取扱説明書

PWM CONVERTER

電源回生機能付高力率 PWM コンバータ

200V 系列
7.5 kW / RHC7.5-2C
～90kW / RHC90-2C

400V 系列
7.5kW / RHC7.5-4C
～400kW / RHC400-4C

⚠ 注意

- ■ この取扱説明書を読み、理解したうえで、PWMコンバータを据付、接続(配線)、運転、保守点検してください。
- ■ この取扱説明書は、実際にご使用になる方に確実に届くようご配慮ください。
- ■ この取扱説明書は、PWMコンバータが廃棄されるまで大切に保管ください。
- ■ 製品は予告なしに変更することがあります。

富士電機機器制御株式会社 INR-HF51746a

安全上のご注意

製品を安全にご使用いただくために，取扱説明書の安全情報をすべて読んでください。そして，理解してから取り扱ってください。

この取扱説明書では，安全情報を「高度な危険」「危険」「注意」「注」に区分しています。

! 高度な危険：取り扱いを誤った場合に，極度に危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。

◇! 危険　：取り扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡又は重傷を受ける可能性が想定される場合。

△! 注意　：取り扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

注　：製品の理解や取り扱いに関する重要な情報を提供する場合。

「高度な危険」「危険」「注意」は「安全上のご注意」と傷害の発生が予想される欄，「注」は情報を必要とする欄だけに掲載しています。

“△! 注意”に掲載した事柄でも，状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれの事柄も，重要な事柄を掲載していますので，必ず守ってください。

コンバータシステムは，機械動作を伴い使用場所も様々です。このために，潜在的要因で障害を引き起こす可能性のある状況をすべて予測できません。したがって，インバータ，モータ，装置，使用場所などの安全指示にも従ってください。

備考

－重傷とは，失明，けが，やけど（高温，低温），感電，骨折，中毒などで後遺症が残るもの，および治療に入院や長期の通院を要するものをいう。

－中程度の傷害や軽傷は，治療に入院・長期の通院を要さないが，やけど，感電などをいう。

－物的損害は，財産の破損および機器の損傷にかかわる拡大損害をいう。

! 高度な危険
・フィルタ用抵抗器，フィルタ用リアクトル，昇圧用リアクトルなどの周辺機器，及び放熱フィンは高温となりますので，通電中及び電源を OFF(開)後，平常温度に低下するまでは絶対に触れないでください。 **やけど・けがのおそれあり** ・周辺機器には必ず表面カバーなどを取り付けて，容易に人が触れられないようにしてください。 **感電・けがのおそれあり**

用途について

⚠ 危険
・PWM コンバータは三相誘導電動機を運転するための当社製インバータと組み合わせて使用する装置です。他の用途には使用できません。 **火災のおそれあり** ・PWM コンバータを生命維持装置などの人体に直接関係する用途にはそのまま使用できません。 ・本製品は厳重な品質管理の下に製造していますが，本製品の故障により重大な事故または損失の発生が予測される設備への適用に際しては，安全装置を設置してください。 **事故のおそれあり**

据付について

⚠ 危険
・金属などの不燃物に取り付けてください。 **火災のおそれあり** ・可燃物を近くに置かないでください。 **火災のおそれあり** ・制御盤に入れる等，容易に人が触れられない場所に設置してください。 **感電・けがのおそれあり**

⚠ 注意
・運搬時はフロントカバーを持たないでください。 **落下によるけがのおそれあり** ・糸くず，紙，木くず，ほこり，金属くずなどの異物を PWM コンバータ内に侵入させたり，冷却フィンの部分に付着させないでください。 **火災のおそれ，事故のおそれあり** ・損傷，部品が欠けている PWM コンバータを据付け運転しないでください。 **けがのおそれあり** ・取付脚の位置変更は必ず添付のネジを使用してください。 **けがのおそれあり**

配線について

⚠ 危険
・PWM コンバータを電源に接続する場合，回路保護用遮断器，漏電遮断器を通して配線してください。 **火災のおそれあり** ・必ず指定サイズの電線を使ってください。 **火災のおそれあり** ・アース線を必ず接続してください。 **感電・火災のおそれあり** ・配線作業は，資格のある専門家が行ってください。 **感電のおそれあり** ・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。 **感電のおそれあり** ・必ず本体を設置してから配線してください。 **感電・けがのおそれあり** ・部品の破損・脱落，輸送時の損傷がある製品には通電しないでください。 **感電・火災のおそれあり** ・DC リアクトルは絶対にインバータに接続しないでください。 **火災のおそれあり**

⚠ 注意
・製品の相数，定格電圧と交流電源の相数・電圧が一致していることを確認してください。 **けがのおそれあり** ・PWM コンバータの直流端子（P(＋)，N(－)）とインバータの直流端子の極性（P(＋)，N(－)）が一致していることを確認してください。 **事故のおそれあり** ・PWM コンバータ，インバータ，モータの配線からノイズが発生します。周辺のセンサーや機器の誤動作に注意してください。 **事故のおそれあり**

操作運転について

⚠ 危険
・必ず表面カバーを取り付けてから電源 ON（閉）してください。なお，通電中はカバーを外さないでください。 **感電のおそれあり** ・濡れた手でスイッチを操作しないでください。 **感電のおそれあり** ・運転信号を入れたままアラームリセットを行うと，突然再始動しますので運転信号が切れていることを確認してから行ってください。 **事故のおそれあり** ・PWM コンバータに通電中は，停止中でも端子に触れないでください。 **感電のおそれあり**

⚠ 注意
・放熱フィン，フィルタ用抵抗器，フィルタ用リアクトル，昇圧用リアクトルは高温となりますので触れないでください。 **やけどのおそれあり**

保守点検，部品の交換について

◇! 危険
・点検および通電後の作業は，電源を OFF（開）してチャージランプの消灯を確認し，P(＋)，N(－)端子間の直流電圧およびフィルタ用コンデンサの端子電圧が 25V 以下であることを確認してから行ってください。 **感電のおそれあり** ・指定された人以外は，保守点検，部品交換をしないでください。 （作業前に金属物，（時計，指輪など）を外してください。） （絶縁対策工具を使用してください。） **感電・けがのおそれあり**

廃棄について

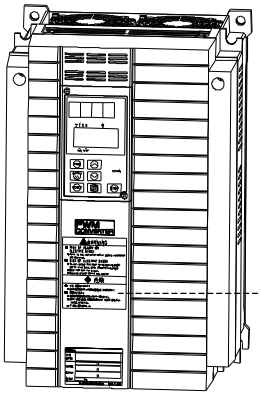
⚠ 注意
・製品を破棄する場合は，産業廃棄物として扱ってください。 **けがのおそれあり**

その他

◇! 危険
・改造は絶対にしないでください。 **感電・けがのおそれあり**

一般的注意，警告表示位置について

小容量（15kW 以下）コンバータ



WARNING

■ RISK OF INJURY OR ELECTRIC SHOCK
- Refer to the instruction manual before installation and operation.

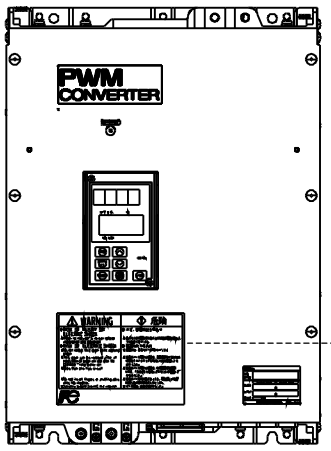
■ RISK OF ELECTRIC SHOCK
- Do not remove this cover while applying power and at least 5min. after disconnecting power.
- More than one live circuit.
- Securely ground (earth) the inverter.

危険

■ けが、感電のおそれあり
- 据え付け及び運転時の前に必ず取扱説明書を読んで、その指示に従うこと。

■ 感電のおそれあり
- 通電中及び電源遮断後5分以内は、表面カバーを開けないこと。
- 表面カバーを開ける場合は、制御回路補助電源（R0、T0端子）も遮断していることを確認してから行うこと。
- アース線は、確実に接地すること。

中・大容量（18.5kW 以上）コンバータ



WARNING

■ RISK OF INJURY OR ELECTRIC SHOCK
- Refer to the instruction manual before installation and operation.

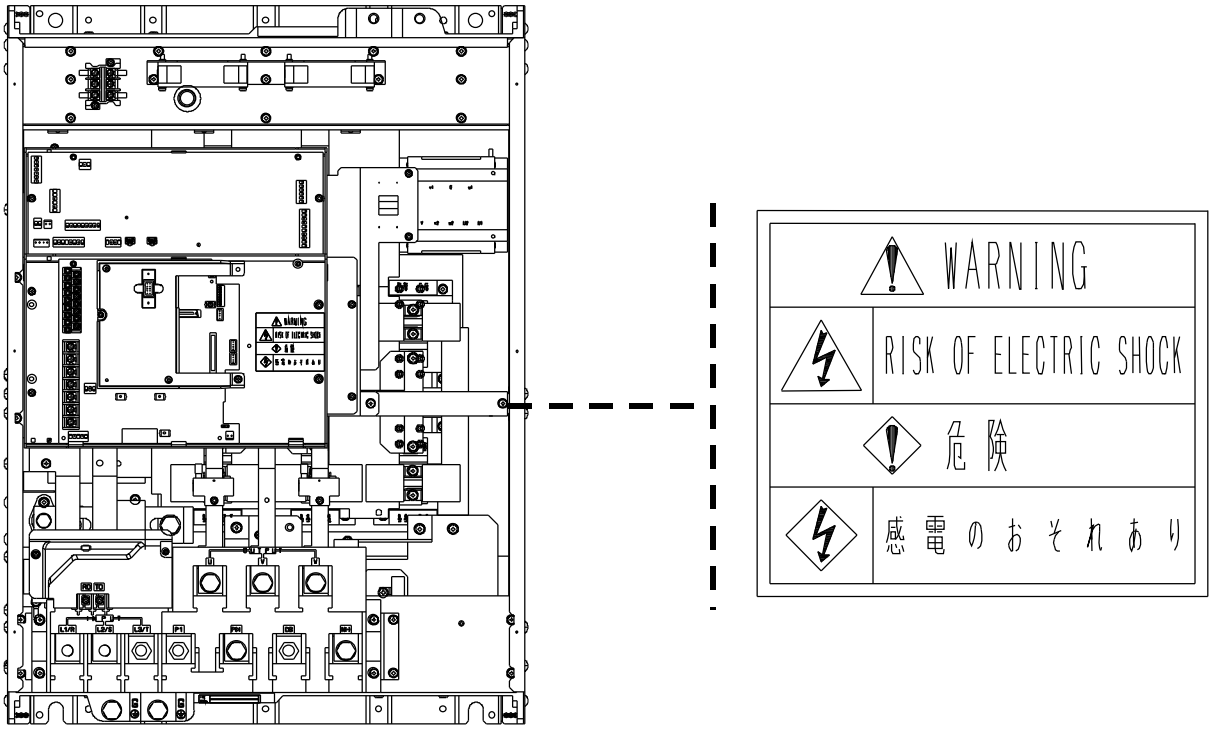
■ RISK OF ELECTRIC SHOCK
- Do not remove this cover while applying power.
- This cover can be removed after at least 10min of power off and after the "CHARGE" lamp turns off.
- More than one live circuit.
- Do not insert fingers or anything else into the inverter.
- Securely ground (earth) the inverter.

危険

■ けが、感電のおそれあり
- 据え付け及び運転時の前に必ず取扱説明書を読んで、その指示に従うこと。

■ 感電のおそれあり
- 通電中は、表面カバーを開けないこと。
- 表面カバーを開ける場合は、電源遮断後10分以上経過後チャージランプが消灯したのを確認してから行うこと。
- 表面カバーを開ける場合は、制御回路補助電源（R0、T0端子）も遮断していることを確認してから行うこと。
- 表面カバー取付状態であっても、開口部より装置内部に指・異物等挿入しないこと。
- アース線は、確実に接地すること。

製品内部



⚠ 注意
「警告ラベル」が破損した場合は，当社に発注し，添付してください。

一般的注意事項
この取扱説明書に掲載の図は，製品内部の説明のためにカバーや遮蔽物を取り外した状態のものがあります。 製品を使用するときは，カバーや遮蔽物を元に戻した状態にしておく必要があります。

Compliance with UL/cUL standards［Applicable to products with UL/cUL mark］

UL/cUL 規格の適合について

1．一般

ＵＬ規格は， Underwriters Laboratories Inc. の略で，米国の火災および，その他の事故を防ぎ，使用者サービスマン・一般の人々を保護する安全規格です。

ｃＵＬ規格は，ＵＬがＣＳＡ規格に適合するよう制定した規格です。ｃＵＬ規格認定品は，ＣＳＡ規格認定品と同等の効力があります。

2．注意事項

ＵＬ／ｃＵＬ規格認定品としてご使用する場合は，以下の注意事項を参照してください。

CAUTION for UL/cUL requirements

⚠CAUTION ⚠注意

・[CAUTION] Hazard of electrical shock. Disconnect incoming power before working on this control.
感電ご注意してください。PWM コンバータの電源は作業前に必ずオフにしてくださ い。

・[CAUTION] Dangerous voltage exists until charge lights is off.
チャージランプが点灯しているときは， PWM コンバータ内部に危険な電圧が残っています。

・[WARNING]

・ More than one live circuit. PWM コンバータ内には一カ所以上の活電部があります。

・ Use 60/75℃or 90℃ copper wire only.
主回路に使用する電線は，最高許容温度 60℃/75℃または，90℃のＵＬ認定された銅線を使用してください。

・ A Class 2 circuit wired with class1 wire.
制御回路配線には，ＵＬ認定された Class１の電線を使用してください。

・ Field wiring connection must be made by a UL Listed and CSA Certified closed-loop terminal connector sized for the wire gauge involved. connector must be fixed using the crimp tool specified by the connector manufacturer.
端子配線を行う際には， 推奨電線サイズを参照の上， UL・CSA 認定の丸形圧着端子を使用してください。
圧着端子は， メーカ推奨の圧着工具を使用して圧着してください。

・ Connect the power supply to main power supply terminals via the Molded-case circuit breaker(MCCB) or the earth leakage circuit breaker(ELCB) to apply the UL Listing Mark.
(See paragraph 3.3.4 of Instruction Manual, basic connection diagram).
PWM コンバータに電源を接続する場合， 必ずUL 認定されたサーキットブレーカー (MCCB)または，漏電ブレーカー (ELCB)を使用してください。(取扱説明書 3.3.4:基本接続図を参照)

・ In case of using auxiliary control-power input (R0,T0), connect it referring to see paragraph 3.3.4 of Instruction Manual Basic connection diagram).
補助制御電源(R0,T0)を使用される場合， 取扱説明書 3.3.4 基本接続図に従って配線してください。

・ Solid state motor overload protection is provided in each model of inverter(FRENIC5000 G11S/P11S, VG7S series).See Instruction manual of each inverter for details.
インバータ側（FENIC5000G11S/P11S,VG7S シリーズ）には， モータ過負荷の保護機能があり， 動作不動作と対象モータ(各機種)の選択が可能です。詳細は各インバータ側の取扱説明書を参照ください。

⚠CAUTION ⚠注意

Tightening torque and wire range
締付けトルク及び，電線サイズ

1．60℃/75℃ copper wire　60℃/75℃または電線
CT Use CT仕様

Voltage	Converter type	Required torque [lb-inch](N·m)					Wire range [AWG] (mm^2)				
	RHC□ -2/4C	Main terminal	Ground	R0,T0	R1,S1,T1 R2,T2 73A,73C	Control	L1/R,L2/S, L3/T	P(+),N(-)	R0,T0	R1,S1,T1 R2,T2 73A,73C	Control
3-Phase 200V	7.5	31.0 (3.5)	31.0 (3.5)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	6.2 (0.7)	6(13.3)	6(13.3)	16 (1.3)	16 (1.3)	24 (0.2)
	11						4(21.2)	4(21.2)			
	15						3(26.7)	3 (26.7)			
	18.5	51.3 (5.8)	51.3 (5.8)				6X2 (13.3X2)				
	22						4X2 (21.2X2)	4X2 (21.2X2)			
	30	119 (13.5)	119 (13.5)				1/0 (53.5)	3X2 (26.7X2)			
	37	239 (27)					3/0 (85)	4/0 (107.2)			
	45						4/0 (107.2)	1X2 (42.4X2)			
	55						1/0X2 (53.5X2)	2/0X2 (67.4X2)			
	75	425 (48)	239 (27)				3/0X2 (85X2)	4/0X2 (107.2X2)			
	90						4/0X2 (107.2X2)	250X2 (127X2)			
3-Phase 400V	7.5	31.0 (3.5)	31.0 (3.5)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	6.2 (0.7)	10(5.3)	10(5.3)	16 (1.3)	16 (1.3)	24 (0.2)
	11						8 (8.4)	6 (13.3)			
	15										
	18.5	51.3 (5.8)	51.3 (5.8)				6(13.3)	4 (21.2)			
	22						4 (21.2)	3 (26.7)			
	30	119 (13.5)	119 (13.5)				3 (26.7)	2 (33.6)			
	37						2 (33.6)	1 (42.4)			
	45										
	55						1/0 (53.5)	3X2 (26.7X2)			
	75	239 (27)	239 (27)				3/0 (85)	4/0 (107.2)			
	90						4/0 (107.2)	1X2 (42.4X2)			
	110						1/0X2 (53.5X2)	1/0X2 (53.5X2)			
	132	425 (48)					400 (203)	3/0X2 (85X2)			
	160						3/0X2 (85X2)	4/0X2 (107.2x2)			
	200						250X2 (127X2)	300X2 (152X2)			
	220						300X2 (152X2)	350X2 (177X2)			
	280						400X2 (203X2)	250X3 (127X3)			
	315						250X3 (127X3)	300X3 (152X3)			
	355						600X2 (304X2)	400X3 (203X3)			
	400						350X3 (177X3)	500X3 (253X3)			

VT Use　VT 仕様

Voltage	Converter type	Required torque [lb-inch](N·m)					Wire range [AWG] (mm^2)				
	RHC□ -2/4C	Main terminal	Ground	R0,T0	R1,S1,T1 R2,T2 73A,73C	Control	L1/R,L2/S, L3/T	P1,P(+)	R0,T0	R1,S1,T1 R2,T2 73A,73C	Control
3-Phase 200V	7.5	31.0 (3.5)	31.0 (3.5)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	6.2 (0.7)	8X2 (8.4X2)	10X2 (5.3X2)	16 (1.3)	16 (1.3)	24 (0.2)
	11						3(26.7)	3(26.7)			
	15						6X2 (13.3X2)	6X2 (13.3X2)			
	18.5	51.3 (5.8)	51.3 (5.8)				4X2 (21.2X2)	4X2 (21.2X2)			
	22						3X2 (26.7X2)	3X2 (26.7X2)			
	30	119 (13.5)	119 (13.5)				2X2 (33.6X2)	2X2 (33.6X2)			
	37	239 (27)					4/0 (107.2)	1X2 (42.4X2)			
	45						1/0X2 (53.5X2)	2/0X2 (67.4X2)			
	55						3/0X2 (85X2)	4/0X2 (107.2X2)			
	75	425 (48)	239 (27)				4/0X2 (107.2X2)	250X2 (127X2)			
	90						300X2 (152X2)	350X2 (177X2)			
3-Phase 400V	7.5	31.0 (3.5)	31.0 (3.5)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	6.2 (0.7)	8 (8.4)	10(5.3)	16 (1.3)	16 (1.3)	24 (0.2)
	11							6 (13.3)			
	15						6(13.3)				
	18.5	51.3 (5.8)	51.3 (5.8)				4 (21.2)	4 (21.2)			
	22						3 (26.7)	3 (26.7)			
	30	119 (13.5)	119 (13.5)				2 (33.6)	2 (33.6)			
	37							1 (42.4)			
	45						1/0 (53.5)	3X2 (26.7X2)			
	55						2X2 (33.6X2)	2X2 (33.6X2)			
	75	239 (27)					4/0 (107.2)	1X2 (42.4X2)			
	90		239 (27)				1/0X2 (53.5X2)	1/0X2 (53.5X2)			
	110						2/0X2 (67.4X2)	3/0X2 (85X2)			
	132	425 (48)					3/0X2 (85X2)	4/0X2 (107.2X2)			
	160						250X2 (127X2)	300X2 (152X2)			
	200						300X2 (152X2)	350X2 (177X2)			
	220						400X2 (203X2)	500X2 (253X2)			
	280						250X3 (127X3)	300X3 (152X3)			
	315						300X3 (152X3)	400X3 (203X3)			
	355						350X3 (177X3)	500X3 (253X3)			
	400						600X3 (304X3)	600X3 (304X3)			

- "Suitable for use on a circuit capable or delivering not more than 42,000 rms symmetrical amperes, 230V maximum" rated for 200V class input.
- "Suitable for use on a circuit capable or delivering not more than 42,000 rms symmetrical amperes, 460V maximum" rated for 400V class input.

PWM コンバータの入力電源には，下表に適合する電源を接続してください。（短絡定格）

PWM コンバータ形式	入力最大電圧	入力電源電流
RHC7.5-2C～RHC90-2C	AC230 V	42,000 A 以下
RHC7.5-4C～RHC400-4C	AC460 V	

2. 90℃ copper wire 90℃ 電線

CT Use CT 仕様

Voltage	Converter type	Required torque [lb-inch](N·m)					Wire range [AWG] (mm^2)				
	RHC□ -2/4C	Main terminal	Ground	R0,T0	R1,S1,T1 R2,T2 73A,73C	Control	L1/R,L2/S, L3/T	P1,P(+)	R0,T0	R1,S1,T1 R2,T2 73A,73C	Control
3-Phase 200V	7.5	31.0 (3.5)	31.0 (3.5)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	6.2 (0.7)	8(8.4)	8(8.4)	16 (1.3)	16 (1.3)	24 (0.2)
	11						6(13.3)	6(13.3)			
	15						4 (21.2)	4 (21.2)			
	18.5	51.3 (5.8)	51.3 (5.8)					3 (26.7)			
	22						6X2 (13.3X2)	6X2 (13.3X2)			
	30	119 (13.5)	119 (13.5)				1 (42.4)	1/0 (53.5)			
	37	239 (27)					2/0 (67.4)	3/0 (85)			
	45						3/0 (85)	4/0 (107.2)			
	55						1X2 (42.4X2)	1/0X2 (53.5X2)			
	75	425 (48)	239 (27)				400 (203)	3/0X2 (85X2)			
	90						600 (304)	4/0X2 (107.2X2)			
3-Phase 400V	7.5	31.0 (3.5)	31.0 (3.5)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	6.2 (0.7)	14(2.1)	14(2.1)	16 (1.3)	16 (1.3)	24 (0.2)
	11						10(5.3)	12(3.3)			
	15							8 (8.4)			
	18.5	51.3 (5.8)	51.3 (5.8)				8 (8.4)				
	22						6 (13.3)	6 (13.3)			
	30	119 (13.5)	119 (13.5)					4 (21.2)			
	37						4 (21.2)	3 (26.7)			
	45						2 (33.6)	2 (33.6)			
	55						1 (42.4)	1/0 (53.5)			
	75	239 (27)	239 (27)				2/0 (67.4)	3/0 (85)			
	90						3/0 (85)	4/0 (107.2)			
	110						1X2 (42.4X2)	1X2 (42.4X2)			
	132	425 (48)					300 (152)	400(203)			
	160						400 (203)	3/0X2 (85X2)			
	200						600 (304)	250X2 (127X2)			
	220						4/0X2 (107.2X2)	300X2 (152X2)			
	280						350X2 (177X2)	400X2 (203X2)			
	315						400X2 (203X2)	500X2 (253X2)			
	355						500X2 (253X2)	300X3 (152X3)			
	400						600X2 (304X2)	400X3 (203X3)			

VTUse　VT 仕様

Voltage	Converter type	Required torque [lb-inch](N·m)					Wire range [AWG] (mm^2)				
	RHC□ -2/4C	Main terminal	Ground	R0,T0	R1,S1,T1 R2,T2 73A,73C	Control	L1/R,L2/S, L3/T	P1,P(+)	R0,T0	R1,S1,T1 R2,T2 73A,73C	Control
3-Phase 200V	7.5	31.0 (3.5)	31.0 (3.5)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	6.2 (0.7)	6(13.3)	6(13.3)	16 (1.3)	16 (1.3)	24 (0.2)
	11						4 (21.4)	4(21.4)			
	15							3(26.7)			
	18.5	51.3 (5.8)	51.3 (5.8)				6X2 (13.3X2)	6X2 (13.3X2)			
	22							4X2 (21.2X2)			
	30	119 (13.5)	119 (13.5)				4x2 (21.2x2)	3X2 (26.7X2)			
	37	239 (27)					3/0 (85)	4/0 (107.2)			
	45						1x2 (42.4x2)	1/0X2 (53.5X2)			
	55						2/0X2 (67.4X2)	3/0X2 (85X2)			
	75	425 (48)	239 (27)				3/0X2 (85X2)	4/0X2 (107.2)			
	90						4/0X2 (107.2X2)	300X2 (152X2)			
3-Phase 400V	7.5	31.0 (3.5)	31.0 (3.5)	10.6 (1.2)	10.6 (1.2)	6.2 (0.7)	10(5.3)	12(3.3)	16 (1.3)	16 (1.3)	24 (0.2)
	11							8(8.4)			
	15						8(8.4)				
	18.5	51.3 (5.8)	51.3 (5.8)				6 (13.3)	6 (13.3)			
	22							4 (21.2)			
	30	119 (13.5)	119 (13.5)				4 (21.2)	3 (26.7)			
	37						2 (33.6)	2 (33.6)			
	45						1 (42.4)	1/0 (53.5)			
	55						4X2 (21.2X2)	3X2 (26.7X2)			
	75	239 (27)					3/0 (85)	4/0 (107.2)			
	90		239 (27)				1X2 (42.4X2)	1X2 (42.4X2)			
	110						1/0X2 (53.5X2)	2/0X2 (67.4X2)			
	132	425 (48)					400 (203)	3/0X2 (85X2)			
	160						4/0X2 (107.2X2)	250X2 (127X2)			
	200							300X2 (152X2)			
	220						350X2 (177X2)	400X2 (203X2)			
	280						400X2 (203X2)	250X3 (127X3)			
	315						250X3 (127X3)	300X3 (152X3)			
	355						600X2 (304X2)	400X3 (203X3)			
	400						500X3 (253X3)	600X3 (304X3)			

- "Suitable for use on a circuit capable or delivering not more than 42,000 rms symmetrical amperes, 230V maximum" rated for 200V class input.
- "Suitable for use on a circuit capable or delivering not more than 42,000 rms symmetrical amperes, 460V maximum" rated for 400V class input.

PWM コンバータの入力電源には，下表に適合する電源を接続してください。（短絡定格）

PWM コンバータ形式	入力最大電圧	入力電源電流
RHC7.5-2C～RHC90-2C	AC230 V	42,000 A 以下
RHC7.5-4C～RHC400-4C	AC460 V	

はじめに

PWM コンバータ「RHC-C シリーズ」をお買いあげいただきありがとうございます。この製品は，当社製インバータ（下表をご覧ください）と組み合わせて使用する装置で，交流電圧を直流電圧に，もしくは直流電圧を交流電圧に変換する，双方向性交直電力変換装置です。

ご使用の前には，この取扱説明書のすべてをお読みになって取り扱い方を理解してください。そして，正しくご使用ください。間違ったご使用は，傷害・損害の発生，正常な運転の妨げ，および製品寿命の低下や故障の原因になります。また，取扱説明書はお読みになった後も，必要に応じて繰り返しお読みください。したがって，取扱説明書は，ご使用になる方がいつでも見られる場所に保管してください。

もし，製品および取扱説明書にご不審な事柄やご不明の箇所がありましたら，お買い上げ店または最寄りの当社営業所にご連絡ください。

この取扱説明書には，インバータの取り扱いを掲載しておりません。インバータの取り扱いは，使用するインバータの取扱説明書を参照してください。

PWM コンバータ関連資料

名称	番号	記載内容
カタログ 富士インバータ 11 シリーズオプション	MHT596d 以降	製品の概要
富士 PWM コンバータ RHC シリーズ 高調波抑制ガイドライン適合品	CNO：3065	ガイドライン適合品の説明

インバータ組み合わせ一覧

本製品と組み合わせて使用可能なインバータは以下の通りです。

一部のインバータでは標準品ではなく，直流入力形のインバータ（型式が異なります）を使用することになりますので間違いがないようにしてください。

シリーズ	容量	インバータ型式	標準品／直流入力形
G9S シリーズ	22kW 以下	FRN□□□G9S－□	標準品
	30kW 以上	FRN□□□G9S－□DC	直流入力形
P9S シリーズ	22kW 以下	FRN□□□P9S－□	標準品
	30kW 以上	FRN□□□P9S－□DC	直流入力形
G11S シリーズ	全容量	FRN□□□G11S－□	標準品
P11S シリーズ		FRN□□□P11S－□	
VG5S シリーズ	5.5kW／200V 以下 15kW／400V 以下	FRN□□□VG5S－□	標準品
	7.5kW／200V 以上 18.5kW／400V 以上	FRN□□□VG5S－□DC	直流入力形
VG5N シリーズ	3.7kW／200V 以下 11kW／400V 以下	FRN□□□VG5N－□	標準品
	5.5kW／200V 以上 15kW／400V 以上	FRN□□□VG5N－□DC	直流入力形
VG7S シリーズ	全容量	FRN□□□VG7S－□	標準品

※網掛け部分は標準品でない「直流入力形」です。

FRN□□□VG7S－□
- □□□ 容量
- □ 2/4 (200V 系/400V 系)

・本書の内容の一部または全部を無断で転載，複製することは禁止されております。
・本書の内容に関しては，改良のため予告なしに仕様などを変更することがありますのでご了承ください。
・本書の内容に関しては，万全を期しておりますが，万一ご不審な点や誤りなどお気づきのことがございましたら，お手数ですが巻末記載の弊社営業所までご連絡ください。

目　次

1. 概要 ····· 1-1

2. ご使用の前に ····· 2-1
2.1 入荷時の点検 ····· 2-1
2.2 製品の外観 ····· 2-3
2.3 製品の取扱い ····· 2-4
2.4 運搬 ····· 2-5
2.5 保管 ····· 2-5

3. 据付と接続 ····· 3-1
3.1 使用環境 ····· 3-1
3.2 取付・配置 ····· 3-2
3.3 接続 ····· 3-4
3.3.1 接続に関する一般的事項 ····· 3-4
3.3.2 端子機能説明 ····· 3-5
3.3.3 端子配置図 ····· 3-7
3.3.4 基本接続図 ····· 3-9
3.3.5 接続の詳細 ····· 3-13
3.3.6 接続上の注意事項 ····· 3-23
3.3.7 主回路適用機器・電線サイズ ····· 3-24
3.3.8 周辺機器 ····· 3-26
3.3.9 オプション機器の接続 ····· 3-29

4. 運転準備 ····· 4-1
4.1 点検・準備 ····· 4-1
4.2 運転方法 ····· 4-1
4.3 試運転 ····· 4-1

5. タッチパネルの使い方 ····· 5-1
5.1 外観 ····· 5-1
5.2 操作・表示画面 ····· 5-2
5.2.1 制御補助電源投入後の画面 ····· 5-2
5.2.2 主回路電源投入後の画面 ····· 5-3
5.2.3 LED モニタ画面切替 ····· 5-4
5.2.4 LCD 画面の切替 ····· 5-5
5.2.5 機能コードの設定 ····· 5-6
5.2.6 機能コードの確認 ····· 5-9
5.2.7 運転状態モニタ ····· 5-10
5.2.8 I/O チェック ····· 5-11
5.2.9 メンテナンス情報 ····· 5-12
5.2.10 負荷率測定 ····· 5-14
5.2.11 アラーム情報 ····· 5-15
5.2.12 アラーム履歴・要因 ····· 5-17
5.2.13 データコピー機能 ····· 5-18

6. 機能コード説明 ····· 6-1
6.1 機能選択一覧 ····· 6-1
6.2 機能選択詳細説明 ····· 6-2

7. 故障診断 ····· 7-1
7.1 保護動作一覧 ····· 7-1
7.2 異常リセット ····· 7-2
7.3 トラブルシューティング ····· 7-3
7.4 コンバータの運転準備が完了しない ····· 7-7

8. 保守点検 ····· 8-1
8.1 日常点検 ····· 8-1
8.2 定期点検 ····· 8-2
8.3 主回路電気量の測定 ····· 8-3
8.4 絶縁試験 ····· 8-4
8.5 交換部品 ····· 8-4
8.6 製品のお問い合わせと保証 ····· 8-4

9. 標準 RS485 の利用 ····· 9-1
9.1 概要 ····· 9-1
9.2 共通仕様 ····· 9-2
9.2.1 仕様 ····· 9-2
9.2.2 基本接続図 ····· 9-3
9.2.3 接続方法 ····· 9-5
9.2.4 データの変更，参照 ····· 9-6
9.2.5 RS485 機能コード ····· 9-7
9.2.6 ホスト側手順 ····· 9-8
9.2.7 通信異常対策 ····· 9-10
9.3 FGI(富士汎用インバータプロトコル) ····· 9-12
9.3.1 メッセージ形式 ····· 9-12
9.3.2 伝送フレーム ····· 9-12
9.3.3 フィールド説明 ····· 9-18
9.3.4 通信例 ····· 9-19
9.4 Modbus RTU ····· 9-20
9.4.1 メッセージ形式 ····· 9-20
9.4.2 伝送フレーム ····· 9-21
9.4.3 エラーチェック ····· 9-25
9.4.4 通信例 ····· 9-28

10. 制御オプション ····· 10-1
10.1 共通仕様 ····· 10-1
10.1.1 一覧表 ····· 10-1
10.1.2 入荷時の点検 ····· 10-1
10.1.3 保管 ····· 10-3
10.1.4 内蔵形オプション（OPC-VG7-/OPC-RHC-）の取り付け方法 ····· 10-3

10.2 T-Link オプション ····· 10-12
10.2.1 製品概要 ····· 10-12
10.2.2 型式と仕様 ····· 10-13
10.2.3 仕様 ····· 10-13
10.2.4 外形図 ····· 10-14
10.2.5 基本接続図 ····· 10-15
10.2.6 機能コード ····· 10-17
10.2.7 保護動作 ····· 10-17
10.3 SX バスオプション ····· 10-18
10.3.1 製品概要 ····· 10-18
10.3.2 型式と仕様 ····· 10-19
10.3.3 仕様 ····· 10-19
10.3.4 外形図 ····· 10-20
10.3.5 基本接続図 ····· 10-21
10.3.6 機能コード ····· 10-23
10.3.7 保護動作 ····· 10-24
10.4 CC-Link オプション ····· 10-25
10.4.1 製品概要 ····· 10-25
10.4.2 型式と仕様 ····· 10-26
10.4.3 仕様 ····· 10-26
10.4.4 外形図 ····· 10-28
10.4.5 基本接続図 ····· 10-29
10.4.6 保護動作 ····· 10-30
10.5 DIO オプション ····· 10-31
10.5.1 製品概要 ····· 10-31
10.5.2 型式と仕様 ····· 10-32
10.5.3 仕様 ····· 10-32
10.5.4 外形図 ····· 10-33
10.5.5 基本接続図 ····· 10-34
10.5.6 機能コード ····· 10-35
10.5.7 チェック機能 ····· 10-35
10.6 AIO オプション ····· 10-36
10.6.1 製品概要 ····· 10-36
10.6.2 型式と仕様 ····· 10-37
10.6.3 仕様 ····· 10-37
10.6.4 外形図 ····· 10-38
10.6.5 基本接続図 ····· 10-39
10.6.6 機能コード ····· 10-40
10.6.7 チェック機能 ····· 10-40
10.7 トレースバックオプション ····· 10-41
10.7.1 製品概要 ····· 10-41
10.7.2 仕様 ····· 10-41
10.7.3 外形図 ····· 10-41
10.7.4 接続方法 ····· 10-42
10.7.5 パソコンのスペック ····· 10-42
10.7.6 WPS-RHC-TR 機能 ····· 10-43

11. 仕様 ····· 11-1
11.1 標準仕様 ····· 11-1
11.2 共通仕様 ····· 11-2
11.3 外形寸法 ····· 11-4
11.4 周辺機器 ····· 11-7
11.5 発生損失 ····· 11-14

12. 機能コードリスト ····· 12-1
12.1 機能コード構成 ····· 12-1
12.2 機能コード一覧表 ····· 12-1
12.3 通信専用機能コード一覧表 ····· 12-5
12.4 データフォーマットリスト ····· 12-6

付録 1
PWM コンバータの動作原理 ····· 付 1

1. 概要

製品概要

高力率・電源回生コンバータ RHC-C シリーズは，業界で始めて，7.5kW～400kW（VT 適用では最大 500kW）200/400V の 31 機種を用意し，幅広い容量に同一仕様で対応しています。当社製のインバータと併用してご使用頂くと，負荷側での回生エネルギーを電源側に戻すことができ，回生能力の向上が図れ，同時に省エネにも役立ちます。入力電流波形を正弦波とするので力率１で運転することができ，電源設備容量の低減が可能となります。また，クレーン・上下搬送機械など，従来，制動抵抗器をご使用頂いていた用途の置き換えや，経済産業省の「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」に対応(換算係数 Ki＝0 と扱える)することができます。簡単な操作で入力電源や電流，電力，負荷率などのモニタや，機能コードの設定，アラーム履歴の確認が行えます。各種通信オプションにより遠隔から容易にデータのモニタができ，お客様のシステムに簡単に組み込むことができます。大容量の低圧インバータへは，並列接続オプションと，入力トランス設置によりコンバータの負荷分担を同一に制御することで対応できます。

高調波抑制対策ガイドライン

PWM 制御により電源側電流を正弦波化し，高調波電流を大幅に低減することができます。この結果，インバータとの組み合わせにより，経済産業省の「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」の換算係数 Ki を「0」（つまり高調波の発生はゼロ）として扱うことができます。

電源設備容量の低減が可能

力率を制御することにより電源相電圧と同相の電流を流すため，力率１での運転が可能です。そのため，標準形インバータに比べて電源変圧器容量や機器類などの小型化が可能となります。

制動能力の大幅アップ

高頻度加減速運転や，昇降機などでの回生エネルギーを全て電源側に回生します。そのため，回生時の省エネルギーが図れます。

また，回生時の電流波形も正弦波となるため，電源系統へのトラブルも心配ありません。

	CT 仕様	VT 仕様
連続回生	100%	100%
短時間定格	1 分 150%	1 分 120%
キャリア周波数	高キャリア	低キャリア

安心して使える豊富な機能

- 入力電源電圧や電流，電力や電源周波数などがモニタできます。
- パネルの言語切替により３カ国語（日本語・英語・中国語）の選択ができます。
- コンバータ負荷率の計算，累積運転時間，アラーム時のデータの記憶が可能です。
- 過負荷予報やコンバータ過熱予報信号により，コンバータがアラーム停止する前に予報信号を出力することができます。
- 瞬時停電発生時にはベース遮断（ゲート出力遮断）を行い，復電後すみやかに継続運転可能です。
- 各種通信（富士リンク；T-Link，SX バス，オープンリンク；CC-Link，485 リンク）に対応しています。

ワイドな容量範囲

	200V シリーズ	400V シリーズ
CT	7.5kW～90kW	7.5kW～400kW
VT	11kW～110kW	11kW～500kW
機種	11 機種	20 機種

上記の容量を超える場合，並列接続により負荷分担することで対応できます。（例:400kW×3 台並列＝1200kW 対応）

2. ご使用の前に

⚠ 危険
・製品の持ち上げや運搬のときに，不適切な作業をすると傷害を引き起こしたり，製品を破損したりします。 訓練を受けた人が，適切な機器を使用して行ってください。 **けがのおそれあり**

2.1 入荷時の点検

開梱し，コンバータ本体，周辺機器がご注文通りの製品で，損傷などがないことを確認してください。
製品の破損，ご不審点，故障，その他のお問い合わせが必要なときは，お手数をかけますが，次の項目をお買い上げ店または最寄りの当社営業所にご連絡ください。

—コンバータ形式，周辺機器形式
—製造番号（下記）
—ご購入時期
—お問い合わせ内容
例えば，破損箇所，破損程度，ご不審項目，故障の現象・状況などを提示してください。

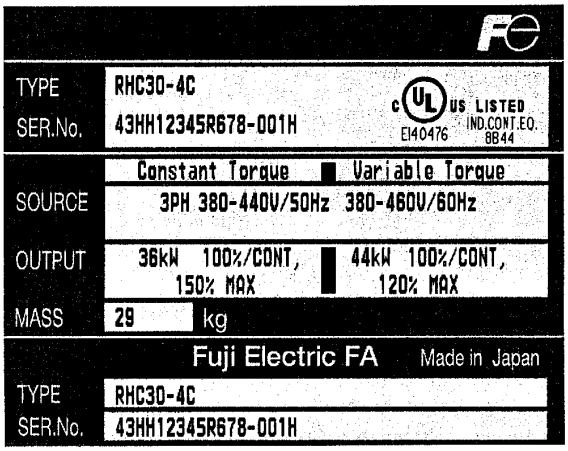


図 2.1.1　定格銘板

（1）PWM コンバータ本体

図 2.1.1 の定格銘板で，ご注文通りの製品であることを確認ください。
タッチパネルは本体に付属しています。

TYPE ：ＰＷＭコンバータ形式

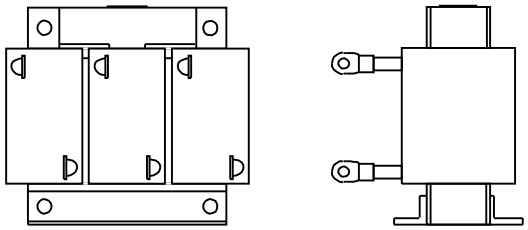
RHC 30 – 4 C
- C：シリーズ名:RHC-C シリーズ
- 4：電源電圧系列:2→ 200V 級，4→400V 級
- 30：標準適用インバータ容量:30→30kW
- RHC：製品形式: RHC

SOURCE： 電源定格（CT 仕様，VT 仕様）
OUTPUT： 出力定格（CT 仕様，VT 仕様）
WEIGHT： 質量
SER.No.： 製造番号 4 3 HH12345R678-001H
- 001H：製品番号
- R678：製造ロット通し番号
- 3：製造月度：1～9 → 1～9 月度
  X → 10 月度，Y → 11 月度，Z → 12 月度
- 4：製造年度：西暦の下 1 桁，4 → 2004 年

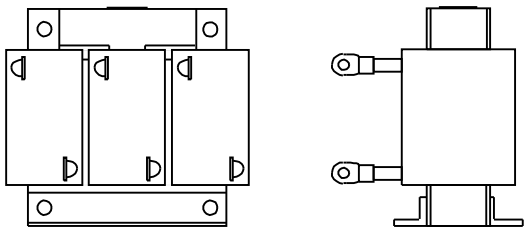
（2）周辺機器

昇圧用リアクトル，高調波抑制フィルタ（リアクトル，コンデンサ，抵抗），充電回路ボックス，電磁接触器などの付属品がお買い上げの PWM コンバータ本体に適合した型式であるか，「3.3.8 周辺機器」を参照して確認してください。

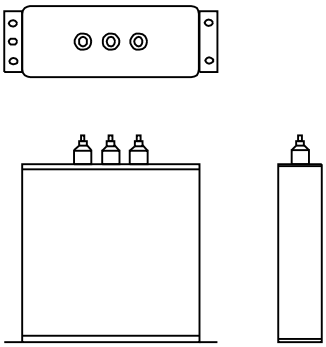
a）昇圧用リアクトル



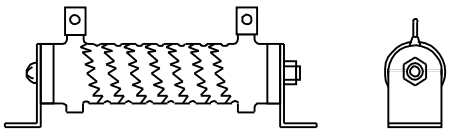
b）フィルタ用リアクトル



c）フィルタ用コンデンサ

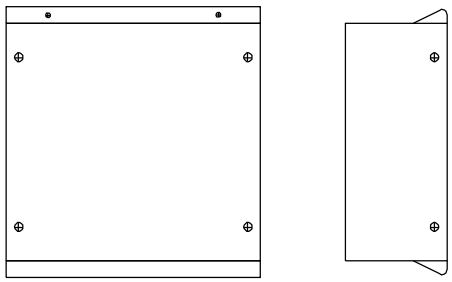


d）フィルタ用抵抗

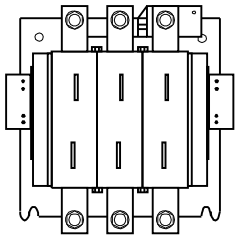


e）充電回路ボックス

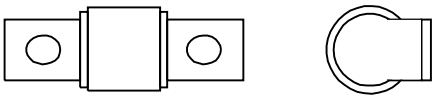
（AC ヒューズ及び充電抵抗器が内蔵されています）



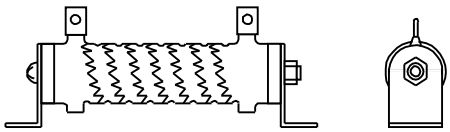
f）電磁接触器



g）AC ヒューズ（単品購入時）



h）充電抵抗器（単品購入時）



注：コンバータ本体には周辺機器は付属しませんので，個別にご注文願います。
注：コンバータ容量により各周辺機器の形状は異なります。

（3）オプション機器

「3.3.9 オプション機器の接続」にありますように，
- ラジオノイズ低減用零相リアクトル（ACL-□□B）
- パワーフィルタ

はオプション品です。

10 章にありますように，
- 通信用オプション（OPC-VG7-TL，OPC-VG7-CCL，OPC-VG7-SX，OPC-VG7-SI）
- IO 増設オプション（OPC-VG7-DIOA，OPC-VG7-AIO）
- トレース用オプション（OPC-RHC-TR，WPS-RHC-TR）

はオプション品です。

2.2 製品の外観

（本図は 18.5kW 以上）

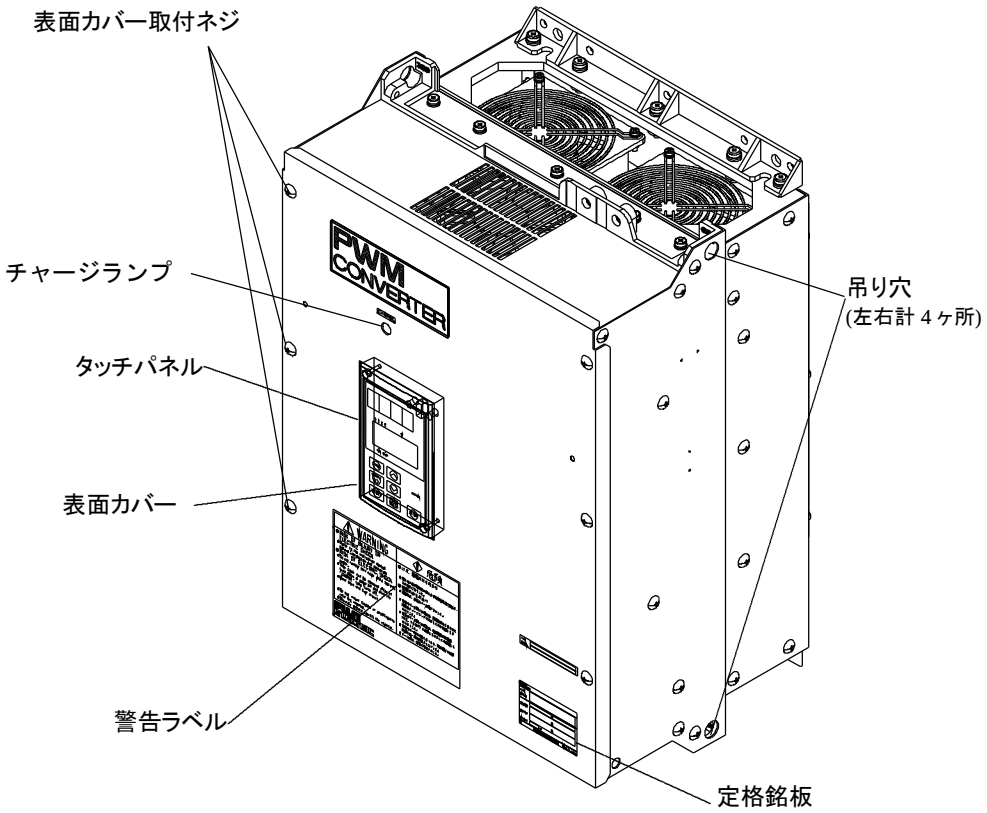
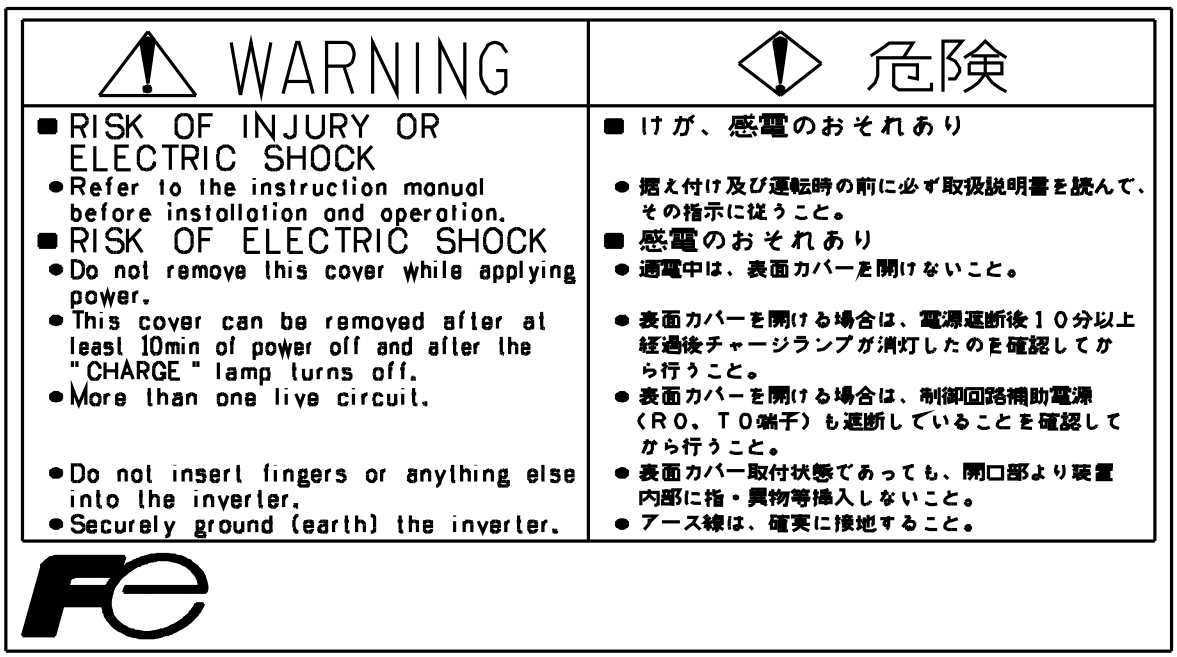


図 2.2.1　18.5kW 以上のコンバータの外観



2.3 製品の取扱い

(1)表面カバーの取外し

表面カバー取付ネジ（上部，左右 2 ヶ所）をゆるめ，表面カバーの上部を持って図 2.3.1 の要領で取り外してください。

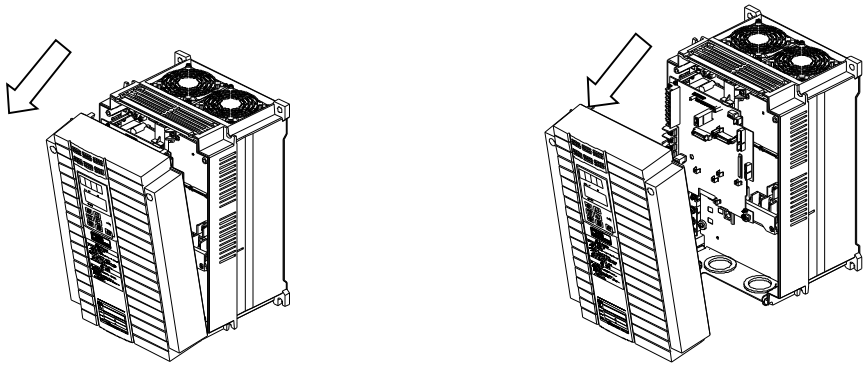


図 2.3.1　表面カバーの取り外し(15kW 以下)

表面カバー取り付けネジ（左右 6 ヶ所）を外し，表面カバーを図 2.3.2 の要領で取り外してください。

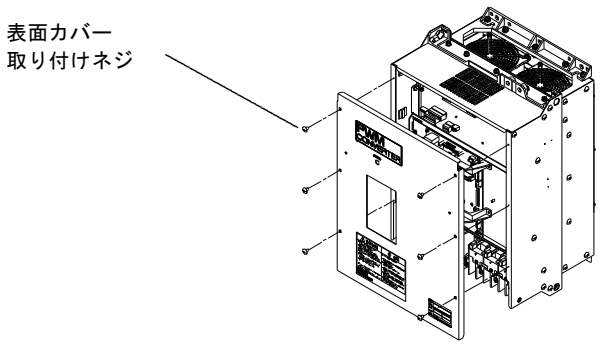


図 2.3.2　表面カバーの取り外し(18.5kW 以上)

(2)タッチパネルの取外し

(1)の要領で表面カバーを取り外したのち，タッチパネル取付けネジをゆるめ，図 2.3.3 の要領でタッチパネルを取り外してください。

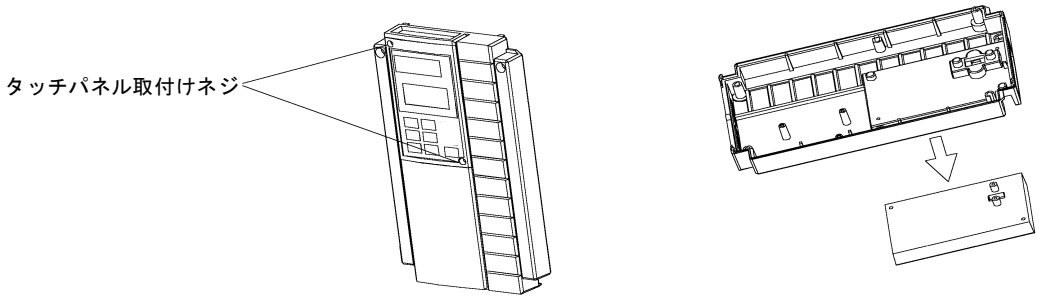


図 2.3.3　タッチパネルの取り外し(15kW 以下)

タッチパネル取付けネジをゆるめ，タッチパネルケース側面の切り欠き部に指を入れて，図 2.3.4 の要領でゆっくりと取り外してください。乱暴に扱うと，コネクタを破損するおそれがあります。

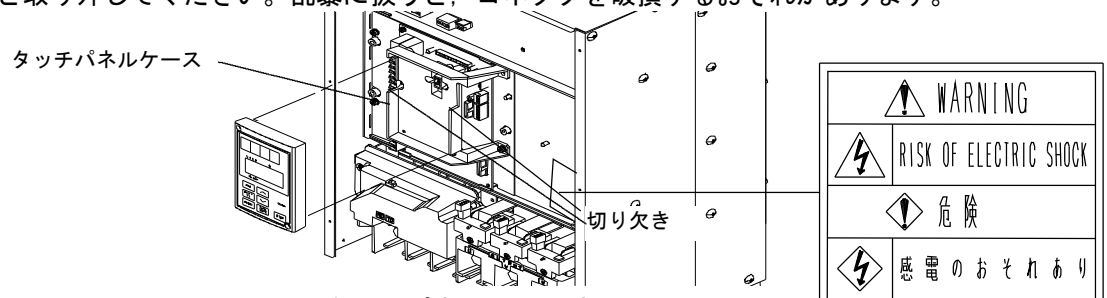


図 2.3.4　タッチパネルの取り外し(18.5kW 以上)

警告ラベル

2.4　運搬

⚠注意
・運搬時はフロントカバーを持たないでください。 **落下によるけがのおそれあり**

運搬時には必ず本体を持ってください。
カバーや部品を持つと破損・落下の危険がありますのでやめてください。
吊り穴のある製品をホイストまたはクレーンで運ぶときは，吊り穴にフックやロープを掛けてください。

2.5　保管

(1)一時保管

表 2.5.1 で示す環境で保管してください。

表 2.5.1　保管の環境

項　目	仕　　様	
周囲温度	-10～+50℃	急激な温度変化による結露や氷結の生じない場所
保存温度 注1	-25～+65℃	
相対湿度	5～95% 注2	
雰囲気	塵埃，直射日光，腐食性ガス，可燃性ガス，オイルミスト，蒸気，水滴，振動がないこと。 塩分があまり含まれないこと。	

注 1：保存温度は輸送する程度の短時間の場合を示します。

注 2：湿度が仕様値を満足していても，温度変化が大きな場所では結露や氷結が生じます。このような場所は避けてください。

① 床に直接置かないでください。
② 周囲の雰囲気が悪い場合は，ビニールシートなどで包装し保管してください。
③ 湿気が影響する恐れがあるときは，内部に乾燥剤(シリカゲルなど)を入れてから②の包装をしてください。

(2)長期保管

ご購入後，長期間ご使用にならないときの保管方法は，保管場所の環境によって大きく変わります。
一般的な保管方法を下に示します。

① 一時保管の内容を満足してください。
ただし，保管が 3 ヶ月を超える場合は，周囲温度の上限を 30℃にしてください。これは電解コンデンサを通電しないで放置したときの温度による劣化を考慮したものです。
② 湿気などの侵入防止のために包装は厳重にしてください。また，包装内に乾燥剤を封入し，包装内部の相対湿度は 70%以下を目安にしてください。
③ 装置や制御盤に取り付けて放置されるとき，特に建設工事中の場所では，湿気や塵埃にさらされることが多々あります。このような場合は，取り外して環境の整った場所に移してください。
④ 電解コンデンサを長期間通電しないでいますと特性が劣化します。1 年以上保管する場合は，1 年に 1 回通電作業を行ってください。

3. 据付と接続

3.1 使用環境

表 3.1.1 に示す環境に据え付けてください。

表 3.1.1 使用環境

項目	仕様
場所	屋内
周囲温度	-10～+50℃
相対湿度	5～95%（結露なきこと）
雰囲気	塵埃，直射日光，腐食性ガス，オイルミスト，蒸気，水滴がないこと。 塩分があまり含まれないこと。 急激な温度変化による結露が生じないこと。
標高	1000m 以下 （1000m を超える場合は表 3.1.2 参照）
振動	2～9Hz　：振幅 3mm 9～20Hz　：9.8m/s^2 ＊75kW 以上(200V),90kW 以上(400V)は 2m/s^2 20Hz～55Hz　：2m/s^2 55Hz～200Hz：1m/s^2

表 3.1.2 標高に対する出力低減率

標高	出力電流低減率
1000m 以下	1.00
1000～1500m	0.97
1500～2000m	0.95
2000～2500m	0.91
2500～3000m	0.88

3.2　取付・配置

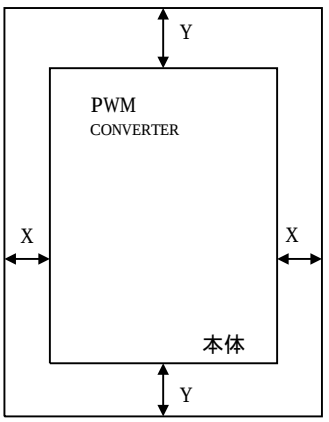
⚠注意

・運搬時はフロントカバーを持たないでください。
落下によるけがのおそれあり
・糸くず，紙，木くず，ほこり，金属くずなどの異物をコンバータ内に侵入させたり，冷却フィンの部分に付着させないでください。
火災のおそれあり
・損傷，部品が欠けているコンバータを据付け運転しないでください。
けがのおそれあり
・制御盤に入れる等，容易に人が触れられない場所に設置してください。
感電・けがのおそれあり

1）PWM CONVERTER の文字が正面に正しく見えるように，地面に対して垂直に取り付けてください。上下を逆にしたり，横または斜めに取り付けないでください。

2）正面には表示・操作部があり，接続作業や保守点検では表面カバーを取り外します。したがって，コンバータの正面には，機器・部品などを配置しないでください。

3）コンバータの運転中は発熱しますので，冷却風の通路確保のために，図 3.2.1 に示すスペースを設けてください。発生した熱は上部に放熱しますのでこのスペースには，電線や配線も通さないでください。



22kW以下
X=20mm以上
Y=100mm以上

30～220kW
X=50mm以上
Y=100mm以上

280kW以上
X=50mm以上
Y=150mm以上

図 3.2.1　据付周囲スペース

⚠危険

・可燃物を近くに置かないでください。
火災のおそれあり

4）コンバータを運転すると発熱します。周囲温度の上限は 50℃です。制御盤などに収納する場合，熱がこもらないよう換気に対する配慮を十分にしてください。放熱の少ない小さな密閉箱などに，収納しないでください。

5）発生した熱は，コンバータ内のファンで上部に放熱します。熱に弱い機器の下には取り付けないでください。

6）コンバータとインバータ，また複数のコンバータを同じ装置や制御盤に収納するときは，相互の熱影響を少なくするために，横に並べた据付が望まれます。やむを得ず上下に据付るときは，仕切板などを設けて，下部の熱が上部に影響を与えないようにしてください。

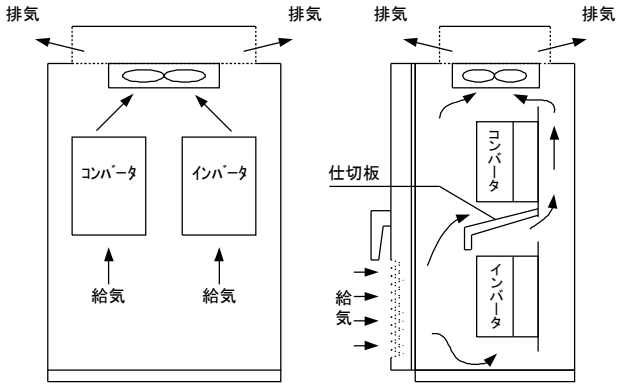


図 3.2.2　同一盤での
コンバータ・インバータの取付け

7）フィルタ用コンデンサには、取付方向の制約があります。詳細は「11.4 周辺機器」のフィルタ用コンデンサ外形寸法図を参照してください。

⚠危険

・金属などの不燃物に取り付けてください。
火災のおそれあり

8）コンバータ運転中は，冷却フィンの温度が 90℃付近まで上昇します。この冷却フィンは，コンバータの背面にあります。したがって，コンバータを壁面に取り付けるときは，壁面は高温に耐えられる材質のものを使用してください。

⚠注意

・糸くず，紙，木くず，ほこり，金属くずなどの異物をコンバータ内に侵入させたり，冷却フィンの部分に付着させないでください。
火災のおそれあり
・放熱フィン，フィルタ用抵抗器，フィルタ用リアクトル，昇圧用リアクトルは高温となりますので触れないでください。
やけどのおそれあり

9）装置や制御盤内で発生する熱量の低減を図るときは，コンバータ背面の冷却フィンを外部に出してください。コンバータの発生熱量の約 70%が外部に放熱されます。

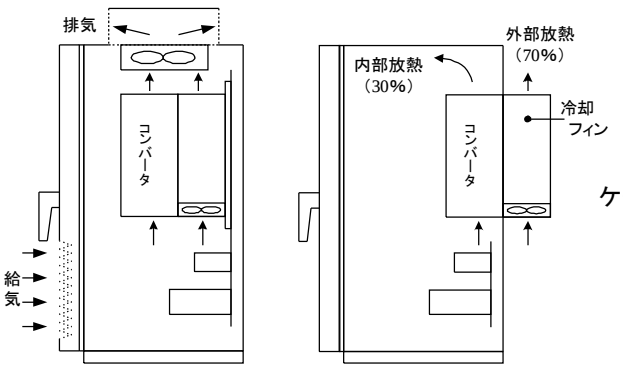


図 3.2.3　コンバータの取付け

10）発生損失について
コンバータ本体，昇圧用リアクトル，フィルタ用リアクトル，フィルタ用抵抗の各容量毎の発生損失は，「11.5 発生損失」を参照ください。

⚠注意

・取付脚の位置変更は必ず添付のネジを使用してください。
けがのおそれあり

外部冷却形取付けに変更するには図 3.2.4 の様に上下の取付脚の取付位置を変えてください。なお，止めネジは取付脚固定ネジを外し，ケース取付ネジを使用して，取付脚を固定します。
（一部形式は，ケース取付ネジをそのまま使用できません。下表にて確認ください。）
取付脚位置変更後は，取付脚固定ネジは不要です。

電圧系列	コンバータ形式	取付脚固定ネジ	ケース取付ネジ
200V	RHC18.5-2C～RHC55-2C	5(M6×20)	5(M5×16)
	RHC75-2C	7(M6×20)	7(M5×16)
	RHC90-2C	6(M6×20)	6(M5×16)
400V	RHC18.5-4C～RHC75-4C	5(M6×20)	5(M5×16)
	RHC90-4C～RHC110-4C	7(M6×20)	5(M5×16) *1
	RHC132-4C～RHC160-4C	7(M6×20)	7(M5×16)
	RHC200-4C～RHC220-4C	6(M6×20)	6(M5×16) *1
	RHC280-4C～RHC315-4C *3	6(M8×20)	- *2
	RHC355-4C～RHC400-4C *3	8(M8×20)	

*1）ネジを M5×20 に交換して取付脚を固定してください。
*2）取付脚固定ネジを使用して取付脚を固定してください。
*3）据置き取り付けの場合は，下側の取付脚が不要となります。

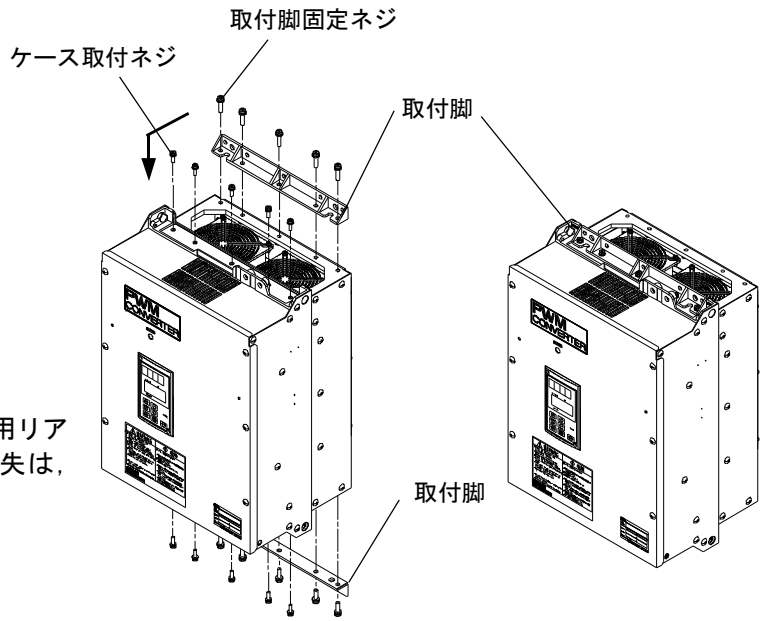


図 3.2.4　取付脚の付替え

3.3　接続

3.3.1　接続に関する一般的事項

危険

・インバータを電源に接続する場合，回路保護用遮断器，漏電遮断器を通して配線してください。
火災のおそれあり
・必ず指定サイズの電線を使ってください。
火災のおそれあり
・アース線を必ず接続してください。
感電・火災のおそれあり
・配線作業は，資格のある専門家が行ってください。
感電のおそれあり
・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。
感電のおそれあり
・必ず本体を設置してから配線してください。
感電・けがのおそれあり
・部品の破損・脱落，輸送時の損傷がある製品には通電しないでください。
感電・火災のおそれあり

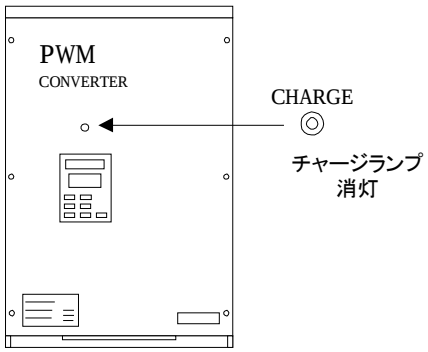


図 3.3.1　チャージランプ

①電源は必ず PWM コンバータの主回路電源端子 L1/R，L2/S，L3/T に接続してください。間違って電源を他の端子に接続すると PWM コンバータが破損します。また，電源電圧が銘板などに記載されている許容電圧内であることを確認してください。
②接地端子は，感電や火災などの災害防止とノイズ低減のため必ず接地してください。
③端子と電線の接続には，接続信頼性の高い圧着端子を使用してください。
④接続（配線）作業が終了したら，次の確認をしてください。
　a.　正しく接続されているか。
　b.　接続忘れはないか。
　c.　端子や電線間が短絡・地絡状態になっていないか。
⑤通電後，接続変更などの作業をする場合，電源を OFF しても主回路直流部の平滑コンデンサ及びフィルタ用コンデンサが放電するには時間がかかります。危険ですからチャージランプ消灯後，直流電圧が安全な電圧（DC25V 以下）に下がっていることをテスタなどで確認してから作業してください。また，回路を短絡したりするときは，電圧（電荷）が残っていると火花が生じることがありますので，電圧が無くなってから行ってください。

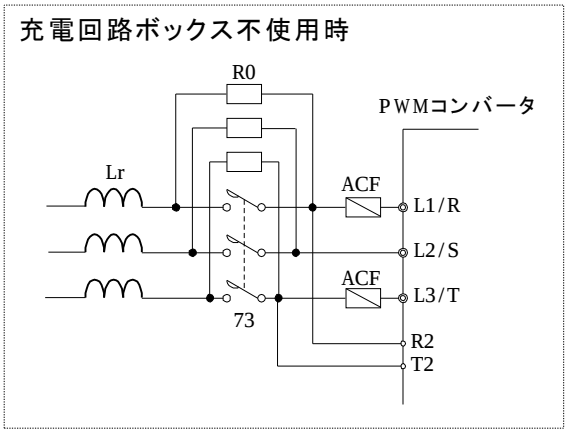
注意

・製品の相数，定格電圧と交流電源の相数・電圧が一致していることを確認してください。
けがのおそれあり
・PWM コンバータの直流端子（P(＋)，N(－)）とインバータの直流端子の極性（P(＋)，N(－)）が一致していることを確認してください。
事故のおそれあり
・PWM コンバータ，インバータ，モータの配線からノイズが発生します。周辺のセンサーや機器の誤動作に注意してください。
事故のおそれあり

3.3.2　端子機能説明

表 3.3.1　主回路端子

端子記号		名称	仕様
主回路	L1/R,L2/S,L3/T	主電源入力	専用リアクトルなどを介して 3 相電源に接続します。
	P(+),N(-)	コンバータ出力	インバータ電源入力端子 P(+),N(-)に接続します。
	E(G)	アース端子	コンバータシャーシ（ケース）の接地端子です。
	R0,T0	制御電源補助入力	制御電源用電源のバックアップ端子，主回路電源と同一の電源系統に接続します。
R1,S1,T1		電圧検出用同期電源入力	コンバータ内部の制御に用いる電圧検出用端子で，専用フィルタの電源側に接続します。
R2,T2		制御監視用入力	AC ヒューズ断線検出用の接続端子です。



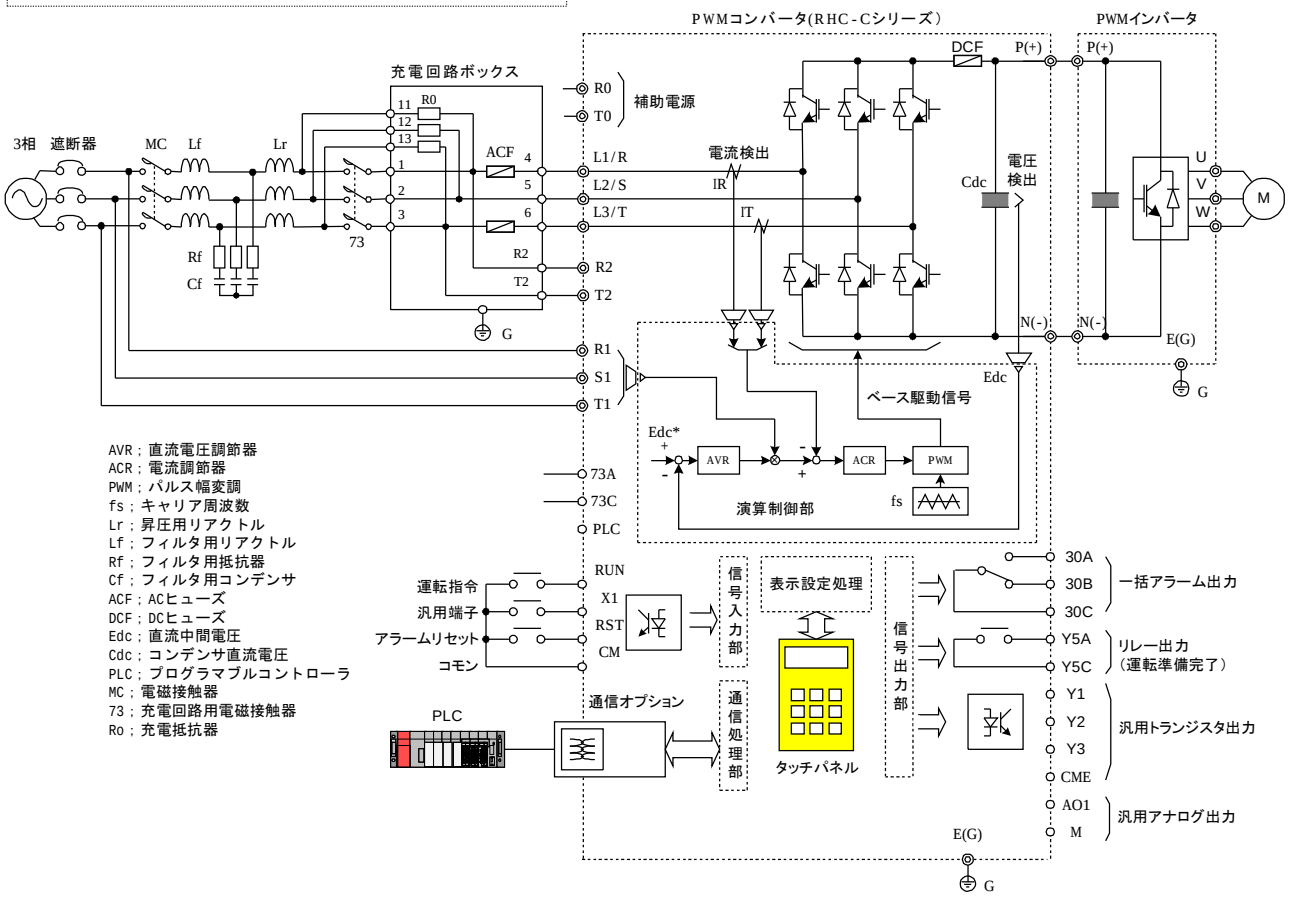
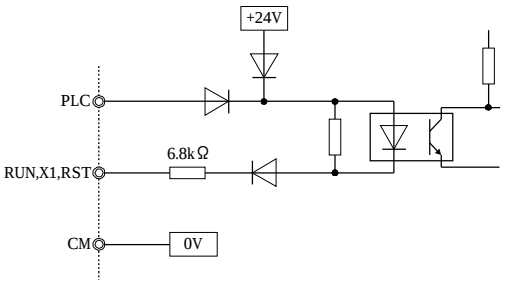
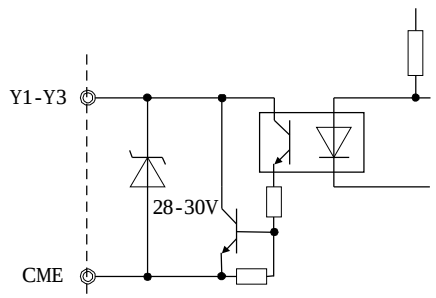


図 3.3.2　基本回路構成・端子

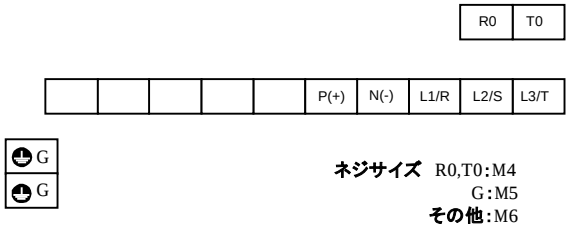
表 3.3.2　制御端子

<table>
<tr><th colspan="2">項目</th><th>名称</th><th>仕様</th></tr>
<tr><td rowspan="6">入力信号</td><td>運転・停止指令</td><td>【RUN】</td><td>RUN-CM 間 ON で昇圧動作，OFF で停止します。</td></tr>
<tr><td>アラームリセット指令</td><td>【RST】</td><td>アラーム停止時にアラーム要因を除去し，RST-CM 間を ON すると，動作していた保護機能が解除し，運転復帰します。</td></tr>
<tr><td>汎用トランジスタ入力</td><td>【X1】</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">デジタル入力回路仕様
<table><tr><th colspan="2">項目</th><th>min.</th><th>typ.</th><th>max.</th></tr><tr><td rowspan="2">動作電圧</td><td>ON レベル</td><td>0V</td><td>-</td><td>2V</td></tr><tr><td>OFF レベル</td><td>22V</td><td>22V</td><td>27V</td></tr><tr><td colspan="2">ON 時動作電流</td><td>-</td><td>3.2mA</td><td>4.5mA</td></tr><tr><td colspan="2">OFF 時許容漏れ電流</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5mA</td></tr></table>  </td></tr>
<tr><td>PLC 信号電源</td><td>【PLC】</td><td>PLC の出力信号電源を接続します。（定格電圧 24V（22～27V）DC）</td></tr>
<tr><td>ディジタル入力コモン</td><td>【CM】</td><td>ディジタル入力信号の共通端子（コモン端子）です。</td></tr>
<tr><td rowspan="7">出力信号</td><td>一括アラーム出力</td><td>【30A】
【30B】
【30C】</td><td>コンバータ保護機能が動作しアラーム停止したときに信号を出力します。
（接点：1C，異常時　30A-30C 間：ON）
（接点容量：AC250V 50mAmax）</td></tr>
<tr><td>汎用トランジスタ出力
（標準３点）</td><td>【Y1】
【Y2】
【Y3】</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">トランジスタ出力回路仕様
<table><tr><th colspan="2">項目</th><th>min.</th><th>typ.</th><th>max.</th></tr><tr><td rowspan="2">動作電圧</td><td>ON レベル</td><td>-</td><td>1V</td><td>2V</td></tr><tr><td>OFF レベル</td><td>-</td><td>24V</td><td>27V</td></tr><tr><td colspan="2">ON 時動作電流</td><td>-</td><td>-</td><td>50mA</td></tr><tr><td colspan="2">OFF 時許容漏れ電流</td><td>-</td><td>-</td><td>0.1mA</td></tr></table>  </td></tr>
<tr><td>ディジタル出力コモン</td><td>【CME】</td><td>トランジスタ出力信号の共通端子（コモン端子）です。端子 CM に対して絶縁されています。</td></tr>
<tr><td>リレー出力（標準１点）</td><td>【Y5A】
【Y5C】</td><td>Y1-Y3 端子と同様に信号を選択できます。
接点容量は一括アラーム出力と同じです。</td></tr>
<tr><td>汎用アナログ出力</td><td>【AO1】</td><td>アナログ直流電圧 DC0～±10V のモニタ信号を出力します。</td></tr>
<tr><td>アナログ出力コモン</td><td>【M】</td><td>アナログ出力信号の共通端子（コモン端子）です。</td></tr>
<tr><td>充電回路制御出力</td><td>【73A】
【73C】</td><td>外部充電回路の制御出力
充電回路用電磁接触器の動作信号を出力します。
（接点容量：ＡＣ250Ｖ　５Ａmax）</td></tr>
</table>

3.3.3 端子配置図

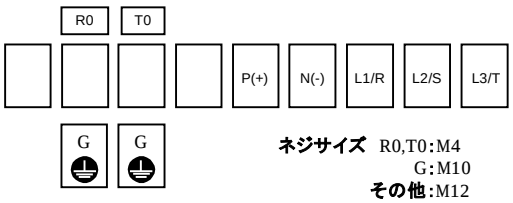
(1)主回路端子

RHC7.5-2C～RHC15-2C
RHC7.5-4C～RHC15-4C



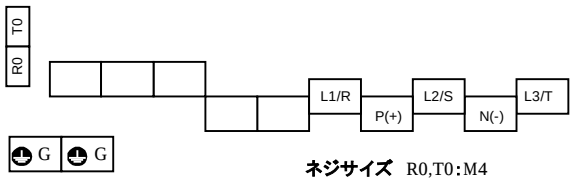
ネジサイズ R0,T0:M4
G:M5
その他:M6

RHC75-2C



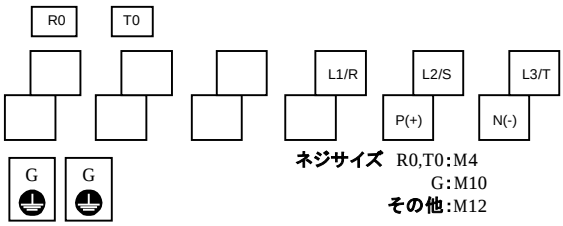
ネジサイズ R0,T0:M4
G:M10
その他:M12

RHC18.5-2C～RHC22-2C
RHC18.5-4C～RHC22-4C



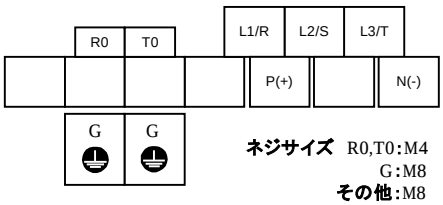
ネジサイズ R0,T0:M4
G:M6
その他:M6

RHC90-2C
RHC132-4C～RHC220-4C



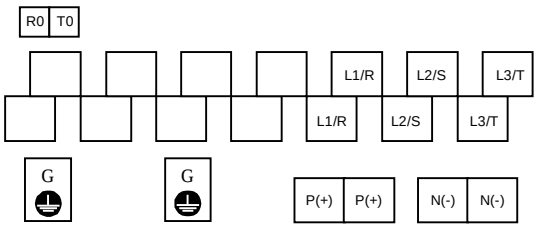
ネジサイズ R0,T0:M4
G:M10
その他:M12

RHC30-2C
RHC30-4C～RHC55-4C



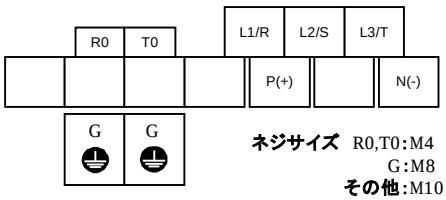
ネジサイズ R0,T0:M4
G:M8
その他:M8

RHC280-4C,RHC315-4C



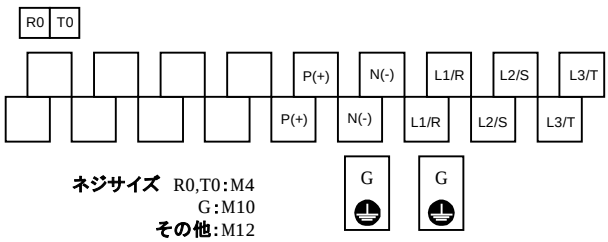
ネジサイズ R0,T0:M4
G:M10
その他:M12

RHC37-2C～RHC55-2C
RHC75-4C～RHC110-4C



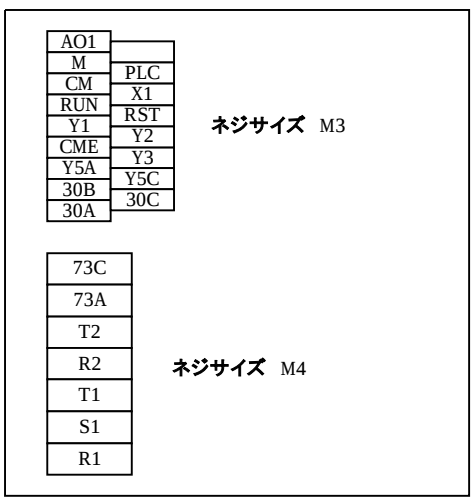
ネジサイズ R0,T0:M4
G:M8
その他:M10

RHC355-4C,RHC400-4C



ネジサイズ R0,T0:M4
G:M10
その他:M12

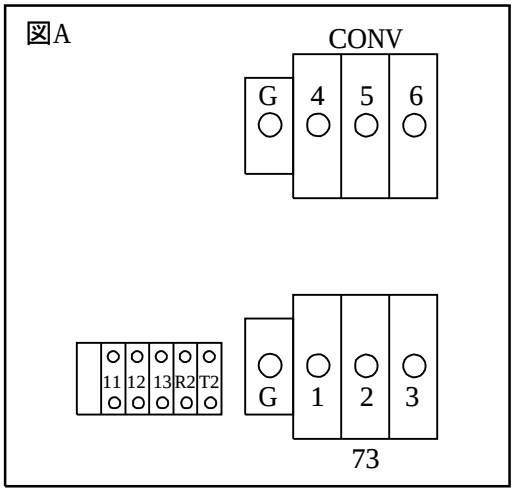
(2)制御端子

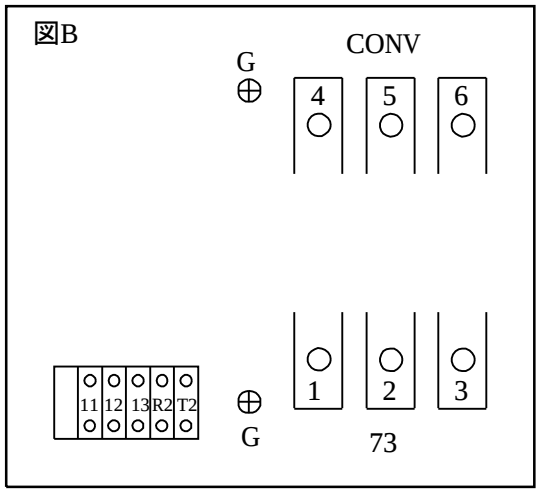


ネジサイズ M3

ネジサイズ M4

(3)充電回路ボックス端子





200Ｖ系列

形式	ネジサイズ 端子記号			締付トルク 〔N・m〕			図 FIG.
	主回路部	接地部	補助部	主回路部	接地部	補助部	
	1,2,3/4,5,6	G	11,12,13, R2,T2	1,2,3,/4,5,6	G	11,12,13, R2,T2	
CU7.5-2C	M6		M4	5.5		1.0	A
CU11-2C							
CU15-2C							
CU18.5-2C							
CU22-2C							
CU30-2C	M8			13.5			
CU45-2C	M10			24			
CU55-2C							
CU75-2C	M12	M10		48	27		B
CU90-2C							

400Ｖ系列

形式	ネジサイズ 端子記号			締付トルク 〔N・m〕			図 FIG.
	主回路部	接地部	補助部	主回路部	接地部	補助部	
	1,2,3/4,5,6	G	11,12,13, R2,T2	1,2,3,/4,5,6	G	11,12,13, R2,T2	
CU7.5-4C	M6		M4	5.5		1.0	A
CU15-4C							
CU18.5-4C							
CU22-4C							
CU30-4C	M8			13.5			
CU45-4C							
CU55-4C							
CU75-4C	M10			24			
CU90-4C							
CU110-4C							
CU132-4C	M12	M10		48	27		B
CU160-4C							
CU200-4C							
CU220-4C							

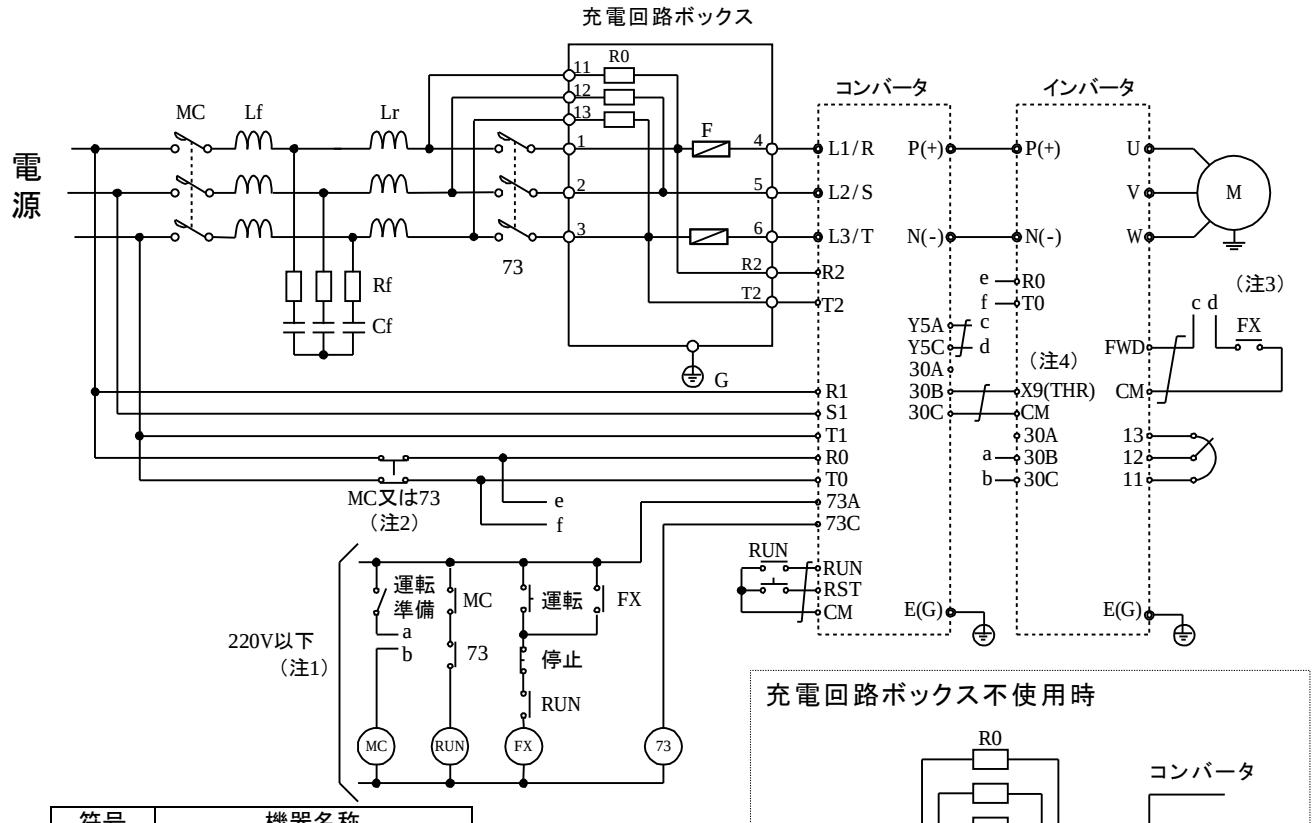
3.3.4　基本接続図

コンバータの容量と組み合わせるインバータにより，若干配線方法が異なります。基本接続図 1～4 から該当する接続図を選択して，接続の順番や極性を間違えないよう配線してください。各部の配線の詳細は「3.3.5 接続の詳細」を参照ください。

1）基本接続図 1

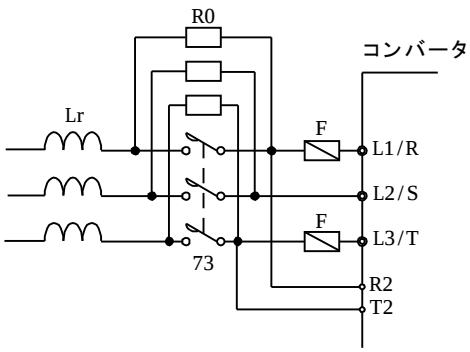
⚠ 危険
・配線作業は資格のある専門家が行ってください。 **感電のおそれあり** ・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。 **感電のおそれあり** ・必ず本体を設置してから配線を行ってください。 **感電・けがのおそれあり**

■RHC7.5-2C～RHC90-2C　(FRN22G11S-2,FRN22P11S-2,FRN15VG7S-2 以下のインバータ)
■RHC7.5-4C～RHC220-4C　(FRN22G11S-4,FRN22P11S-4,FRN15VG7S-4 以下のインバータ)



符号	機器名称
Lr	昇圧用リアクトル
Lf	フィルタ用リアクトル
Cf	フィルタ用コンデンサ
Rf	フィルタ用抵抗器
R0	充電抵抗器
F	AC ヒューズ
73	充電回路用電磁接触器

充電回路ボックス不使用時

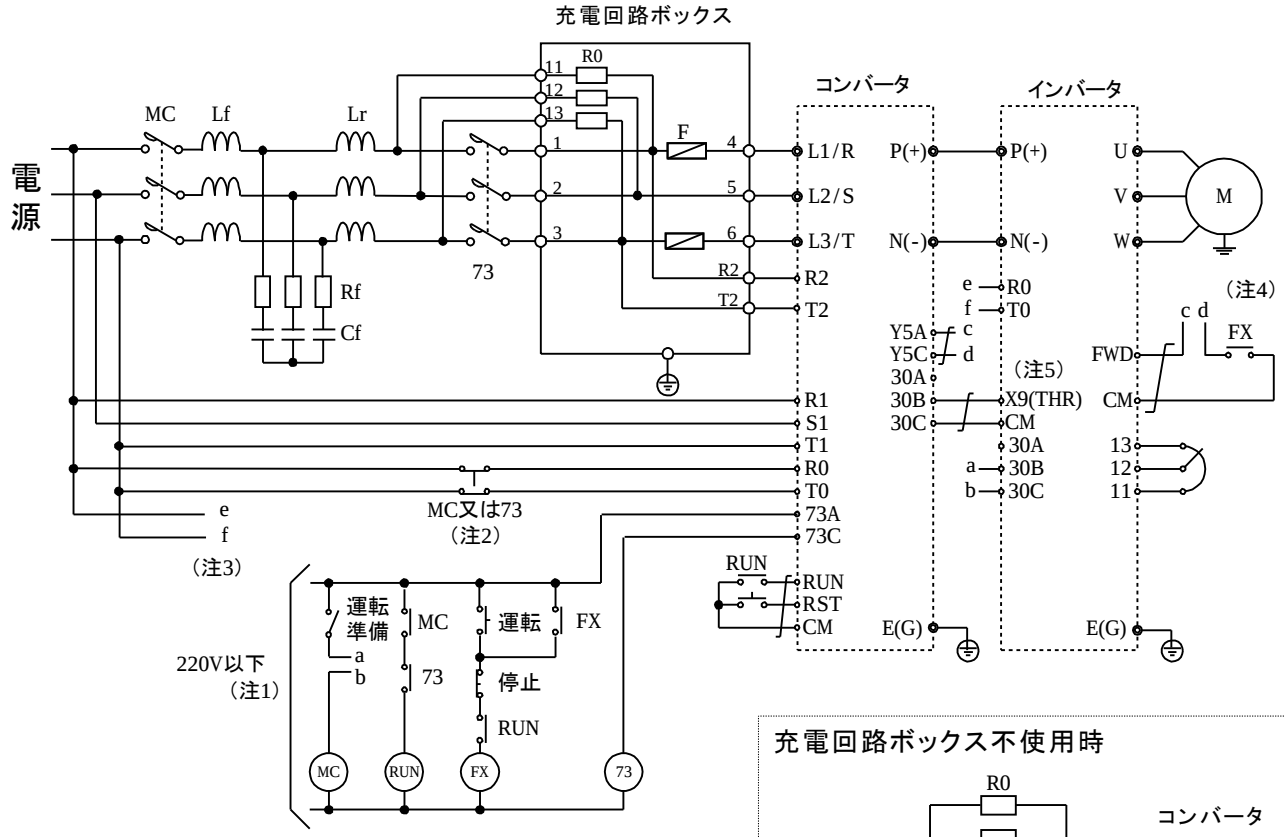


（注1） 主電源が 400V 系の場合，降圧トランスを接続して，シーケンス回路の電圧を 220V 以下にしてください。
（注2） PWM コンバータ，及びインバータの補助電源入力端子(R0，T0)は，必ず充電回路用電磁接触器(73 又は MC)の b 接点を経由して，主電源に接続してください。尚、非接地系電源に適用する場合は絶縁トランスを設ける必要があります。詳細は 3.3.5 接続の詳細（5）制御電源・補助電源回路を参照してください。
（注3） PWM コンバータの運転準備が完了してからインバータに運転信号が入力されるシーケンスにしてください。
（注4） インバータユニットの X1～X9 端子のいずれかを外部アラーム(THR)に設定してください。
（注5） L1/R，L2/S，L3/T，R2，T2，R1，S1，T1 端子への配線は必ず相順を合わせて配線してください。

2）基本接続図 2

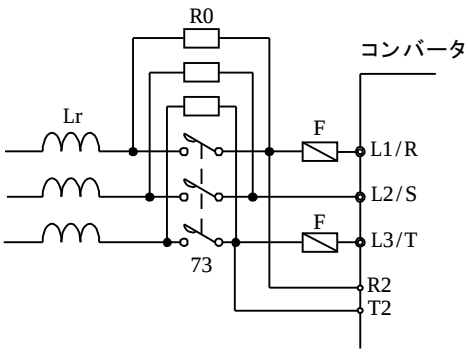
⚠ 危険
・配線作業は資格のある専門家が行ってください。 **感電のおそれあり** ・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。 **感電のおそれあり** ・必ず本体を設置してから配線を行ってください。 **感電・けがのおそれあり**

■RHC7.5-2C～RHC90-2C　(FRN30G11S-2,FRN30P11S-2,FRN18.5VG7S-2 以上のインバータ)
■RHC7.5-4C～RHC220-4C　(FRN30G11S-4,FRN30P11S-4,FRN18.5VG7S-4 以上のインバータ)



符号	機器名称
Lr	昇圧用リアクトル
Lf	フィルタ用リアクトル
Cf	フィルタ用コンデンサ
Rf	フィルタ用抵抗器
R0	充電抵抗器
F	AC ヒューズ
73	充電回路用電磁接触器

充電回路ボックス不使用時

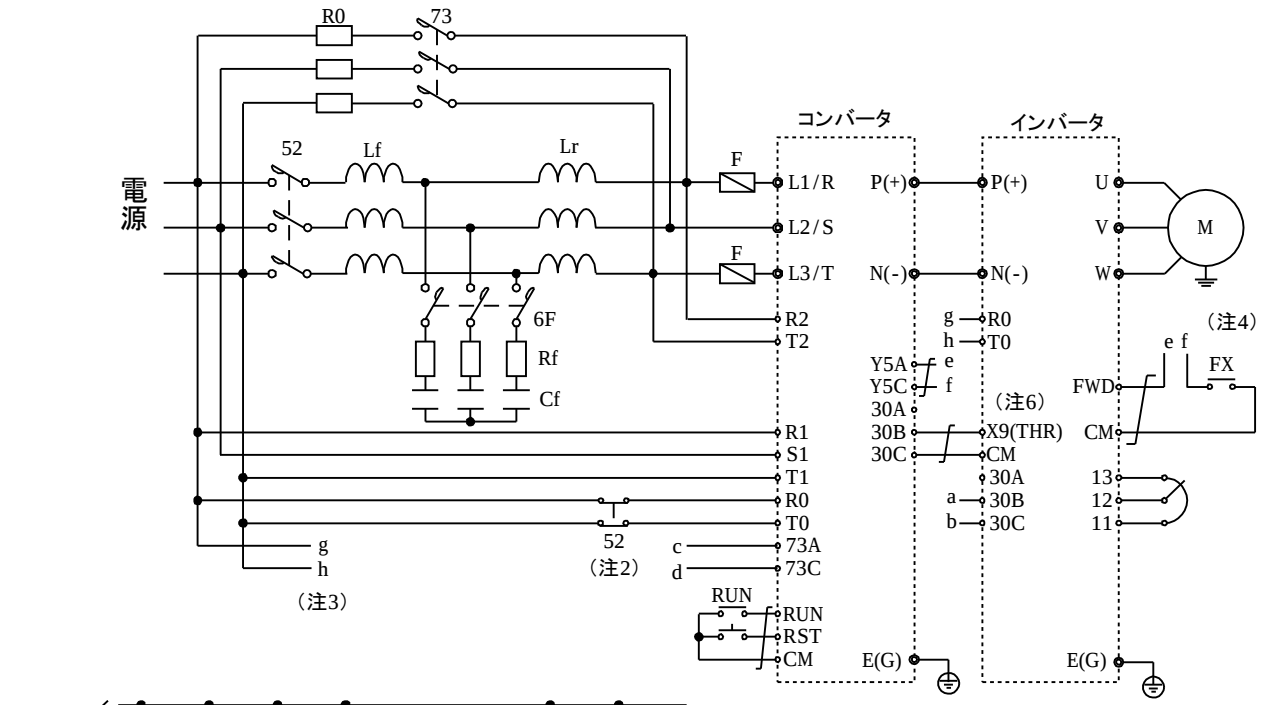


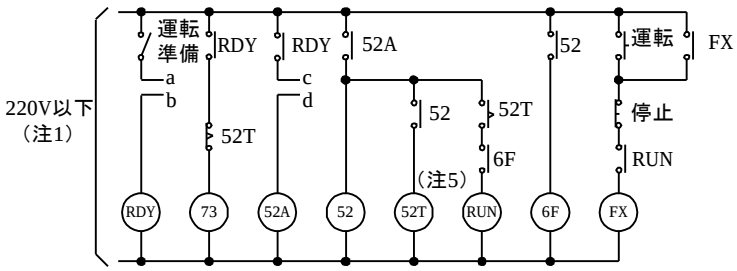
（注1） 主電源が 400V 系の場合，降圧トランスを接続して，シーケンス回路の電圧を 220V 以下にしてください。
（注2） PWM コンバータの補助電源入力端子(R0，T0)は，必ず充電回路用電磁接触器(73 又は MC)の b 接点を経由して，主電源に接続してください。尚、非接地系電源に適用する場合は絶縁トランスを設ける必要があります。詳細は 3.3.5 接続の詳細（5）制御電源・補助電源回路を参照してください。
（注3） インバータの AC ファンの電源は，R0，T0 端子より給電しますので，73 又は MC の b 接点を経由せずに主電源に接続してください。
（注4） PWMコンバータの運転準備が完了してからインバータに運転信号が入力されるシーケンスにしてください。
（注5） インバータユニットの X1～X9 端子のいずれかを外部アラーム(THR)に設定してください。
（注6） L1/R，L2/S，L3/T，R2，T2，R1，S1，T1 端子への配線は必ず相順を合わせて配線してください。

3）基本接続図 3

⚠ 危険
・配線作業は資格のある専門家が行ってください。 **感電のおそれあり** ・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。 **感電のおそれあり** ・必ず本体を設置してから配線を行ってください。 **感電・けがのおそれあり**

■RHC280-4C～RHC400-4C　(FRN30G11S-4,FRN30P11S-4,FRN18.5VG7S-4 以上のインバータ)





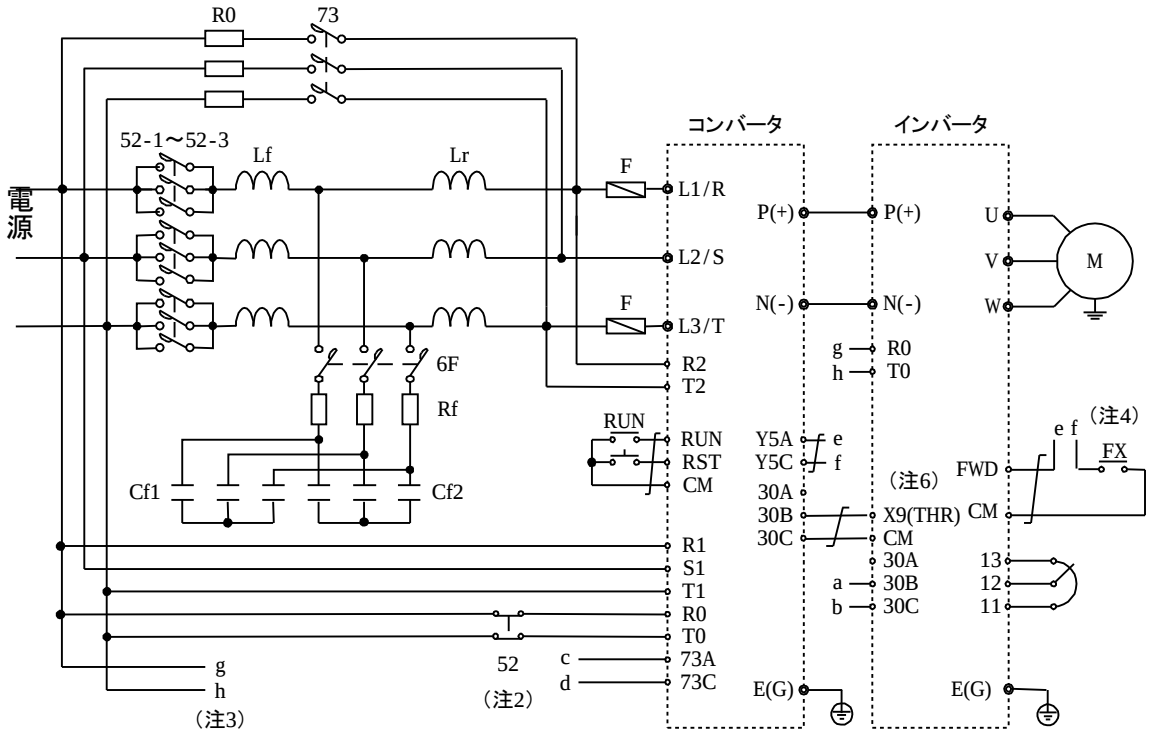
符号	機器名称
Lr	昇圧用リアクトル
Lf	フィルタ用リアクトル
Cf	フィルタ用コンデンサ
Rf	フィルタ用抵抗器
R0	充電抵抗器
F	AC ヒューズ
73	充電回路用電磁接触器
52	電源用電磁接触器
6F	フィルタ回路用電磁接触器

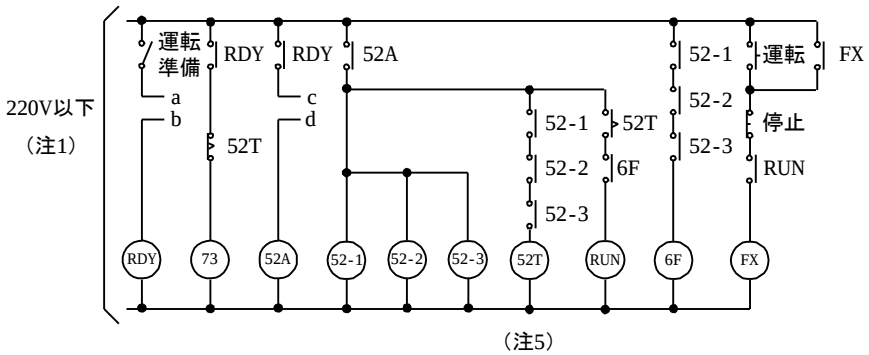
（注1）降圧トランスを接続して，シーケンス回路の電圧を 220V 以下にしてください。
（注2）PWM コンバータの補助電源入力端子(R0，T0)は，必ず電源回路用電磁接触器(52)の b 接点を経由して，主電源に接続してください。尚、非接地系電源に適用する場合は絶縁トランスを設ける必要があります。詳細は 3.3.5 接続の詳細（5）制御電源・補助電源回路を参照してください。
（注3）インバータの AC ファンの電源は，R0，T0 端子より給電しますので，73 又は 52 の b 接点を経由せずに主電源に接続してください。
（注4）PWMコンバータの運転準備が完了してからインバータに運転信号が入力されるシーケンスにしてください。
（注5）52T のタイマセット時間は，1sec としてください。
（注6）インバータユニットの X1～X9 端子のいずれかを外部アラーム(THR)に設定してください。
（注7）L1/R，L2/S，L3/T，R2，T2，R1，S1，T1 端子への配線は必ず相順を合わせて配線してください。

4）基本接続図 4

⚠ 危険
・配線作業は資格のある専門家が行ってください。 **感電のおそれあり** ・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。 **感電のおそれあり** ・必ず本体を設置してから配線を行ってください。 **感電・けがのおそれあり**

■RHC400-4C VT 仕様適用時 (FRN30G11S-4,FRN30P11S-4,FRN18.5VG7S-4 以上のインバータ)





符号	機器名称
Lr	昇圧用リアクトル
Lf	フィルタ用リアクトル
Cf	フィルタ用コンデンサ
Rf	フィルタ用抵抗器
R0	充電抵抗器
F	AC ヒューズ
73	充電回路用電磁接触器
52	電源用電磁接触器
6F	フィルタ回路用電磁接触器

（注 1）降圧トランスを接続して，シーケンス回路の電圧を 220V 以下にしてください。
（注 2）PWM コンバータの補助電源入力端子(R0，T0)は，必ず電源回路用電磁接触器(52)の b 接点を経由して，主電源に接続してください。尚、非接地系電源に適用する場合は絶縁トランスを設ける必要があります。詳細は 3.3.5 接続の詳細（5）制御電源・補助電源回路を参照してください。
（注 3）インバータの AC ファンの電源は，R0，T0 端子より給電しますので，73 又は 52 の b 接点を経由せずに主電源に接続してください。
（注 4）PWM コンバータの運転準備が完了してからインバータに運転信号が入力されるシーケンスにしてください。
（注 5）52T のタイマセット時間は，1sec としてください。
（注 6）インバータユニットの X1～X9 端子のいずれかを外部アラーム(THR)に設定してください。
（注 7）L1/R，L2/S，L3/T，R2，T2，R1，S1，T1 端子への配線は必ず相順を合わせて配線してください。

3.3.5　接続の詳細

（1）主電源回路，（2）直流中間回路，（3）接地回路，（4）制御回路，（5）制御電源補助入力回路の順番で接続してください。
電線サイズは「3.3.7 主回路適用機器・電線サイズ」を参照してください。

危険

・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。
感電のおそれあり
・部品の破損，脱落，輸送時，損傷がある製品には通電しないでください。
感電・火災のおそれあり

注意

・製品の相数，定格電圧と交流電源の相数，電圧が一致していることを確認ください。
けがのおそれあり
・コンバータの直流電源端子 P(＋)，N(－)と，インバータの主回路直流端子 P(＋)，N(－)の極性を間違えないようにしてください。
火災のおそれあり
・直流中間回路端子の PN 配線長は 5m 以下にしてください。
火災のおそれあり

（1）主回路電源入力端子（L1/R,L2/S,L3/T）
主回路電源端子 L1/R,L2/S,L3/T には，図 3.3.3 にあるように，充電回路ボックス，昇圧用リアクトル，フィルタ用回路，電源用接触器，遮断器または漏電遮断器を通して電源に接続してください。

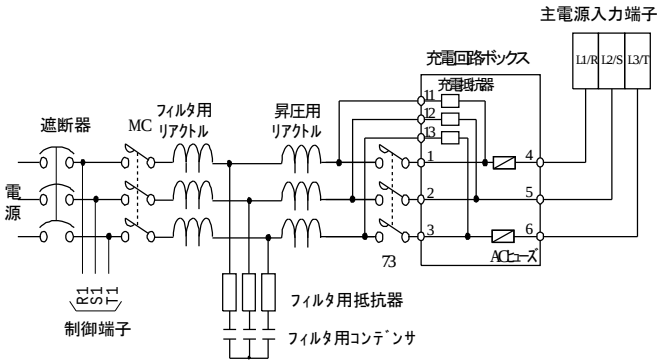


図 3.3.3　主回路電源の接続

a）フィルタ用コンデンサと電源ラインの配線距離は，
5m 以下にしてください。
注：配線インダクタンスの影響によりフィルタの効果が低下します。

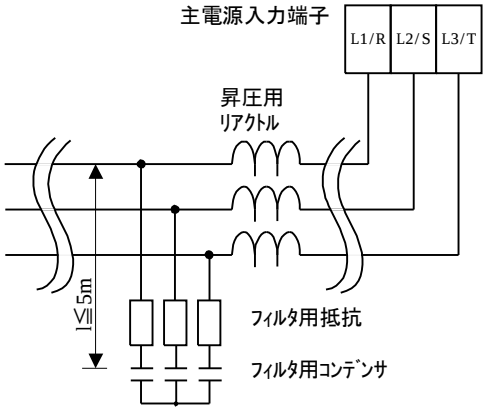


図 3.3.4　フィルタ用コンデンサの配線距離

b）フィルタ用抵抗器の接続
フィルタ用抵抗器は発熱体のため，他の機器が熱の影響を受けないような場所に取り付けてください。ただし，配線長は 5m 以下にする必要があるため，図 3.3.5 のように盤の天井の排気口部に取り付けることを推奨します。

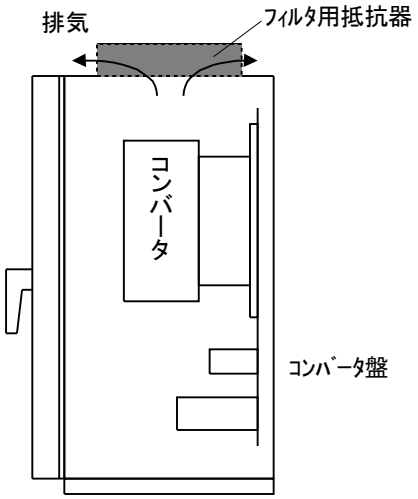


図 3.3.5　フィルタ用抵抗器の取り付け

危険

・フィルタ用リアクトルと昇圧用リアクトルの位置を間違えないように接続してください。
火災のおそれあり
注：コンバータ破損の危険性があります。

c）フィルタ用リアクトルを接続するときは，フィルタ用リアクトル・フィルタ用抵抗器・フィルタ用コンデンサの接続位置や，フィルタ用リアクトルと昇圧用リアクトルの位置を間違えないでください。

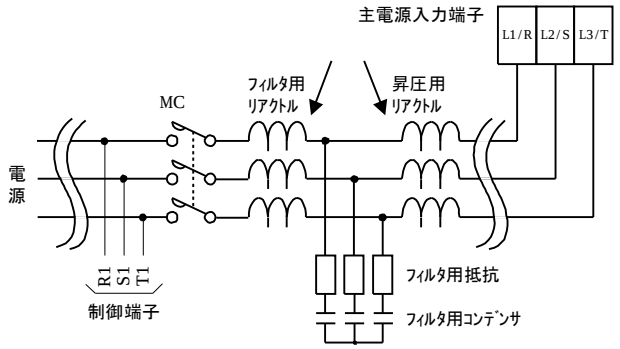


図 3.3.6　リアクトル接続

d）コンバータ及びインバータの保護機能が動作したときに，電源から切り離して故障や事故の拡大を防止するために，電源用電磁接触器（MC）を接続するようにしてください。

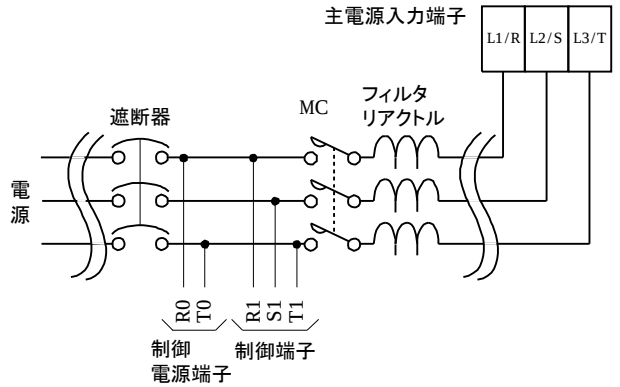


図 3.3.7　電磁接触器の接続

e）充電回路ボックスをコンバータ端子 L1/R，L2/S，L3/T と充電回路用電磁接触器の間に設置してください。コンバータ端子 L1/R，L2/S，L3/T，R2，T2 と充電回路ボックス間には，他の機器（零相リアクトルなど）を接続しないでください。

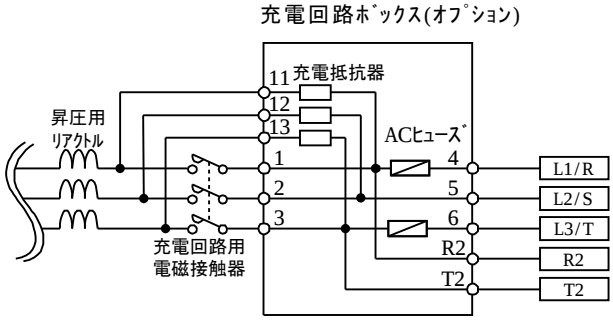


図 3.3.8　充電回路ボックスの接続

危険

・DC リアクトルは絶対に接続しないでください。
火災のおそれあり
注：直流回路の電圧が共振し，制御上不安定になり，装置が破損する危険性があります。

（2）直流中間回路端子（P(＋)，N(－)）

インバータの端子 P(+)，N(－)にコンバータ端子 P(+)，N(－)を接続してください。
配線長が 5m 以下になるように配置し，かつ，配線のインダクタンスが少なくなるように密着(並列)配線してください。

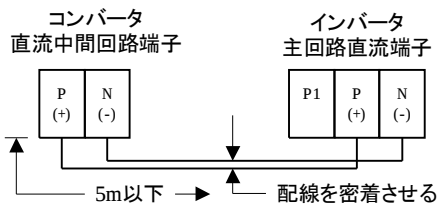


図 3.3.9　インバータとの接続

（3）接地回路

⚠危険
・アース端子 E(G)を必ず接続してください。 **火災のおそれあり**

PWM コンバータ接地用端子 E(G)は安全上，ノイズ対策上，必ず接地してください。感電や火災などの災害防止のために電気設備技術基準では，電気機器の金属製フレームの接地工事が指示されています。

表 3.3.3　電気設備技術基準による接地

電圧系列	接地工事の種類	接地抵抗
200V	D 種接地工事	100Ω以下
400V	C 種接地工事	10Ω以下

a）アース端子 E(G)は，電気設備技術基準に従って，200V 系列は D 種接地工事，400V 系列は C 種接地工事を施した接地極に接続してください。

注：200V 系列の接地工事も，ノイズ防止面から C 種接地工事（接地抵抗 10Ω以下）の適用が望まれます。

b）ノイズ対策からは，回路のインピーダンスを低くしてノイズの発生を抑制するとともに，装置相互間に影響がないようにする必要があります。したがって，アース端子には太い電線を短く敷設して，インバータシステムと同一の専用接地極に接続してください。

注：ラジオノイズ低減用リアクトルはオプション品です。充電回路，昇圧用リアクトル，フィルタ等は省略記載しています。

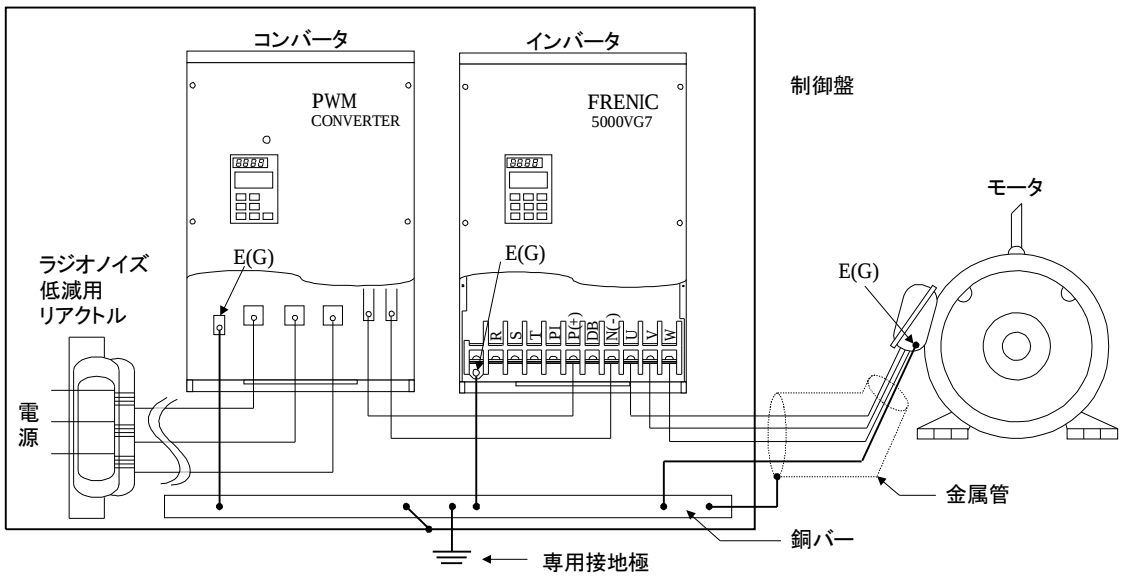


図 3.3.10　電気設備技術基準による接地

（4）制御回路

⚠危険
一般的に制御線の被覆は強化絶縁ではありませんので，何らかの原因で絶縁被覆が破壊された場合に，制御信号に主回路の高電圧が侵入する可能性があります。欧州の低電圧指令対応でも禁止されています。

⚠注意
・コンバータ，インバータ，モータ，配線からノイズが発生します。周辺のセンサや機器の誤動作に注意してください。 **事故のおそれあり** ・外部電源の極性に注意してください。 **故障のおそれあり**

注：

－制御端子 Y5A，Y5C，30A，30B，30C，73A，73C，PLC，Y1，Y2，Y3 を除く制御端子に，電圧を印加しないでください。印加するとコンバータが損傷します。

－コモン端子 CM，CME は，互いに絶縁されています。
これらの端子間を接続しないでください。接続すると，回路の相互干渉などで誤動作することがあります。また，コモン端子はアース（大地に接続）しないでください。

a）R1，S1，T1 端子

R1，S1，T1 端子は，コンバータの基準信号を入力する端子のため，波形歪みのないフィルタリアクトルの電源側に接続してください。配線は 5m 以下としてください。

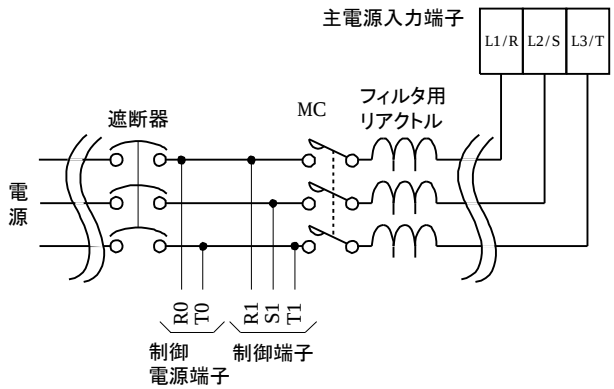


図 3.3.11　電圧検出端子の接続

b）デジタル入力端子（RUN，X1，RST，PLC，CM）

イ）通常，デジタル入力端子は CM 端子との間で ON/OFF させます。一方，外部の電源を使ってプログラマブルコントローラのオープンコレクタ出力で ON/OFF させる場合，回り込み回路により誤動作する場合があります。
このような場合は，図 3.3.12 のように PLC 端子を使って接続をしてください。

ロ）接点で入力する場合は，接触不良を生じない（接触信頼性の高い）接点を使用してください。
例：富士電機製コントロールリレーHH54PW

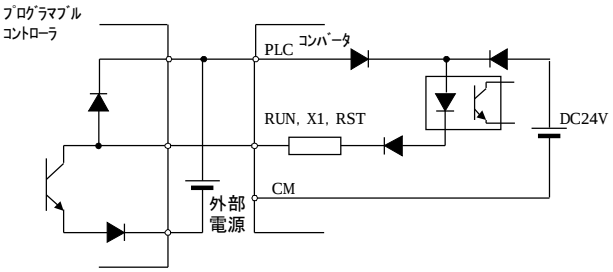


図 3.3.12　外部電源による回り込み防止方法

c）トランジスタ出力端子（Y1，Y2，Y3，CME）

イ）外部電源の極性に注意してください。

ロ）制御リレーを接続する場合は，励磁コイルの両端にサージ吸収用ダイオードを接続してください。

d）接点出力端子（Y5A，Y5C，30A，30B，30C）

接点仕様は，AC220V，0.5A(cosφ=0.3)/寿命 20 万回，DC24V，1A(T=7ms)/寿命 15 万回です。この仕様値を超えるときは，接点容量の大きなリレーで中継してください。また，複数の接点が必要なときは，接点数の多いリレーで接点増幅してください。

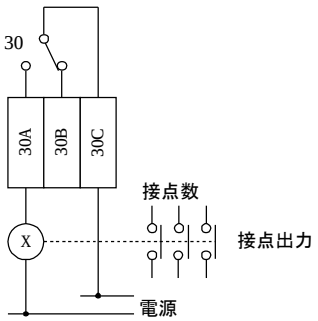


図 3.3.13　接点容量・接点数の増幅

e）サージアブソーバの接続

制御回路やコンバータ周辺回路にある，電磁接触器・リレーなどの励磁コイルを開閉すると，電流の急激な変化に伴ってサージ電圧(ノイズ)が発生します。このサージ電圧で，コンバータの制御回路や周辺機器が誤動作することがあります。このような場合，発生源コイルの両端にサージアブソーバを接続してください。

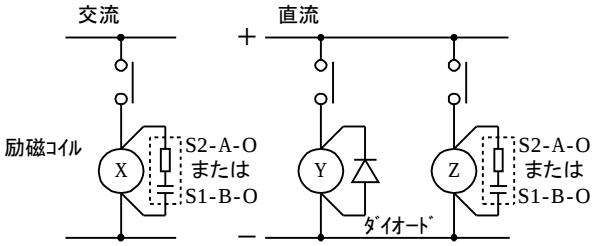


図 3.3.14　サージアブソーバの接続

f）制御回路の配線

制御端子に接続する電線は，シールド線または撚り合わせたビニール線を使用してください。
電線サイズ 0.75～1.25mm^2 の電線を電源回路の配線に近づけないように引き出してください。

イ）RHC7.5-2C～RHC15-2C
RHC7.5-4C～RHC15-4C

・図 3.3.15 のように引き出してください。

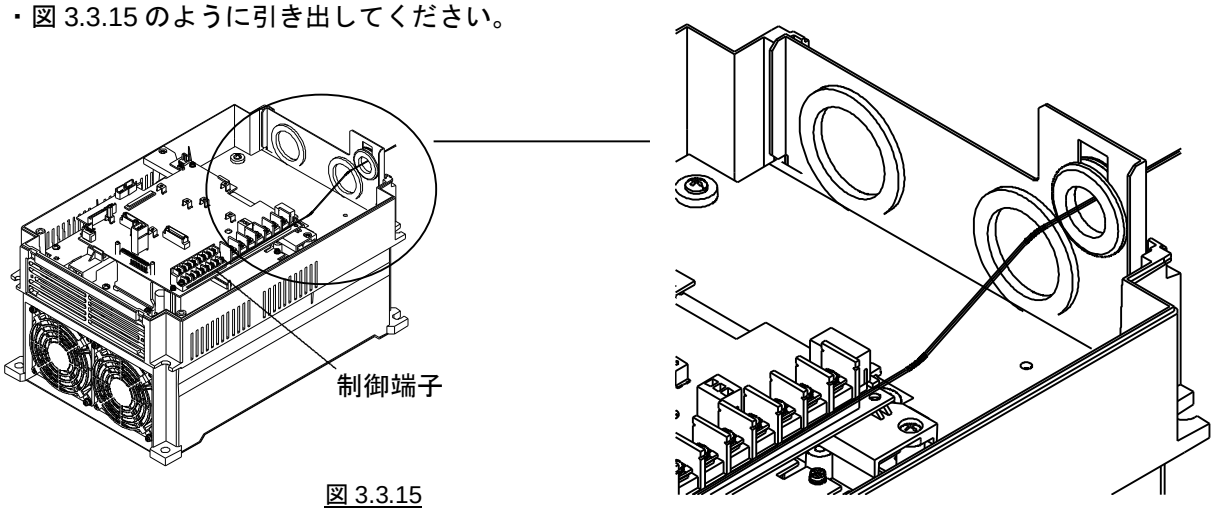


図 3.3.15
PWM コンバータの制御回路配線のルート

ロ）RHC18.5-2C～RHC55-2C
RHC18.5-4C～RHC110-4C

・図 3.3.16 のように PWM コンバータの左側板に沿って引き出してください。
・配線は束線バンド（インシュロックなど）で，引き出し途中の主回路端子台の左側壁にある穴（束線固定穴 A）を使って固定してください。束線バンドは，穴（φ4）を通しますので，幅 3.5mm・厚さ 1.5mm 以下のものを使用してください。

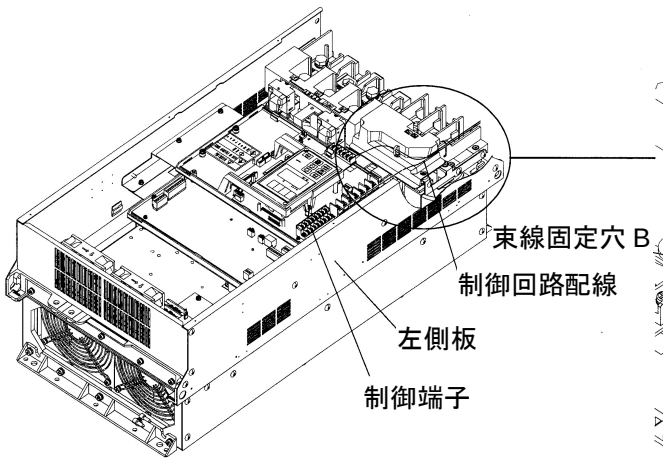


図 3.3.16
PWM コンバータの制御回路配線のルート

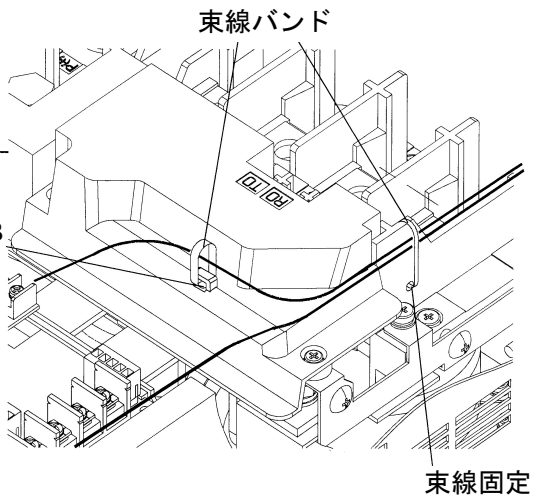


図 3.3.17
PWM コンバータの制御回路配線の固定位置

ハ）RHC132-4C～RHC160-4C

・図 3.3.18 のように PWM コンバータの左側板に沿って引き出してください。

・配線は束線バンド（インシュロックなど）で，引き出し途中の梁にあるケーブルタイホルダーを使って固定してください。束線バンドは，穴（3.8×1.5）を通しますので，幅 3.8mm・厚さ 1.5mm 以下のものを使用してください。

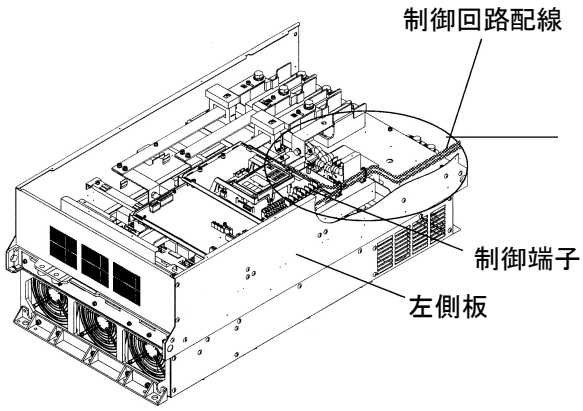


図 3.3.18
PWM コンバータの制御回路配線のルート

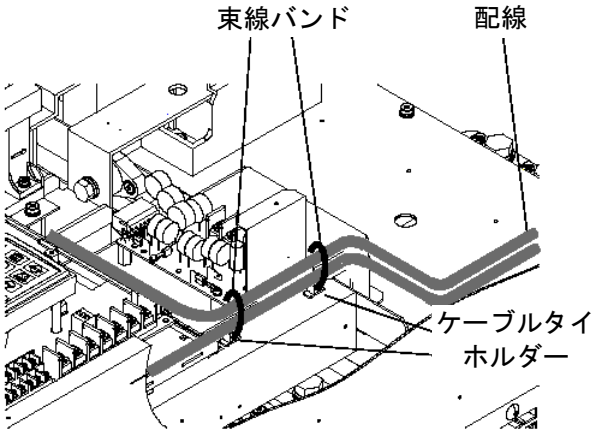


図 3.3.19
PWM コンバータの制御回路配線の固定位置

ニ）RHC75-2C～RHC90-2C
RHC200-4C～RHC220-4C

・図 3.3.20 のように PWM コンバータの左側板に沿って引き出してください。

・配線は束線バンド（インシュロックなど）で，引き出し途中の梁にあるケーブルタイホルダーを使って固定してください。束線バンドは，穴（3.8×1.5）を通しますので，幅 3.8mm・厚さ 1.5mm 以下のものを使用してください。

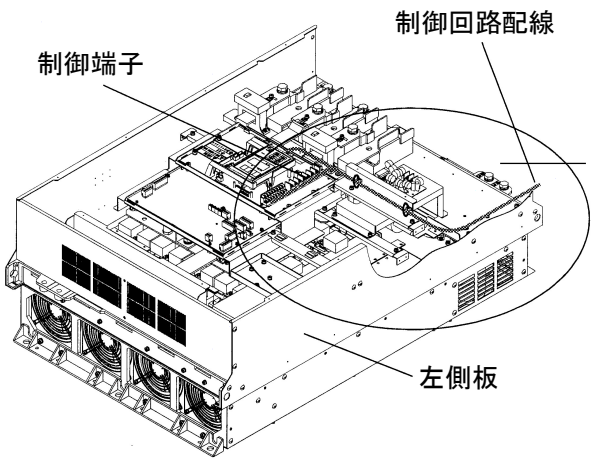


図 3.3.20
PWM コンバータの制御回路配線のルート

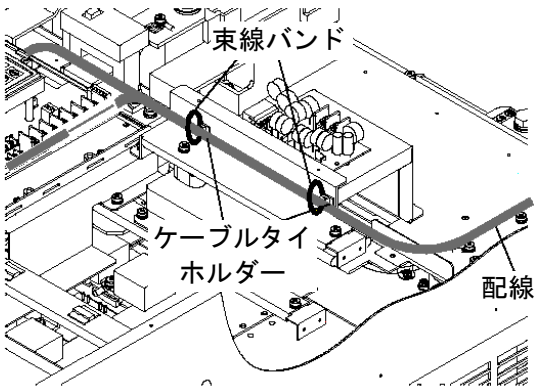


図 3.3.21
PWM コンバータの制御回路配線の固定位置

ホ）RHC280-4C～RHC400-4C

・図 3.3.20 と同様に PWM コンバータの左側板に沿って引き出してください。

・配線は，主回路端子台：L1/R の上方にある絶縁クリップを使って固定してください。

（5）制御電源・補助電源回路

⚠注意
・表 3.3.4 のグループ A に属するインバータに適用する場合，制御電源補助入力（R0，T0）の接続には電磁接触器（52 or 73）の b 接点を経由してください。 **火災のおそれあり**

注：コンバータの運転中は，電源回路を通して昇圧用リアクトルのエネルギーが制御電源回路に入り込んで制御電源回路の過熱，焼損のおそれがありますので，必ず電磁接触器（52 or 73）の b 接点を経由して，主電源に接続してください。

インバータの『R0，T0』端子への配線は，適用するインバータによって異なります。
グループ A，B のように適用するインバータに応じて配線を行ってください。
表 3.3.4　R0，T0 端子への配線方法

ｸﾞﾙｰﾌﾟ	適用インバータ	『R0，T0』端子への配線方法
A	FRN22G11S－□以下，FRN22P11S－□以下 FRN15VG7S－□以下	R0，T0 への配線に，接触器（52 or 73）の b 接点を挿入してください。
B	FRN30G11S－□以上，FRN30P11S－□以上 FRN18.5VG7S－□以上	インバータ内部の『CN RXTX』を切り換えてください。（詳細はインバータの取扱説明書を参照ください）

制御電源補助入力（R0,T0）端子に電源を入力しなくてもコンバータは動作します。保護回路が動作したとき，コンバータの電源用電磁接触器を OFF（開）にしますと，コンバータの制御回路電源もなくなり，異常警報出力（30A,30B,30C）の保持や，アラーム表示も消えてしまいます。これを防ぐため，制御電源補助入力（R0,T0）端子に，主回路電源と同じ交流電圧を入力してください。

a）グループ A のインバータに適用する場合
図 3.3.22 のように MC or 73 リレーの b 接点を経由して接続してください。

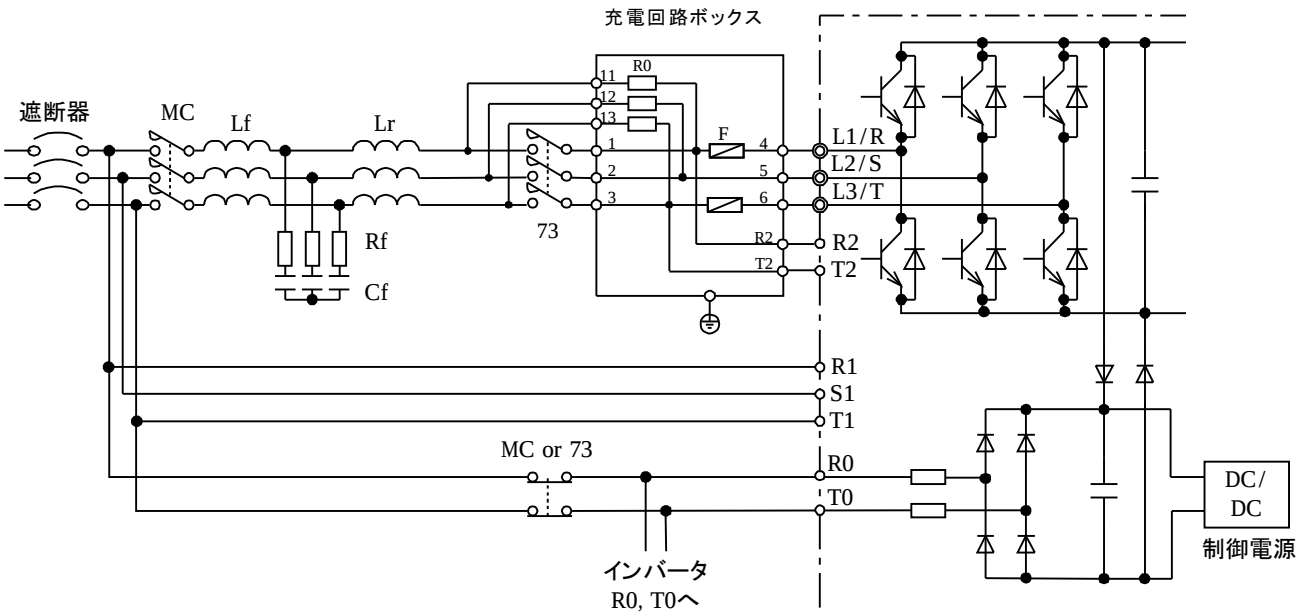


図 3.3.22　制御電源補助入力の接続方法

b）グループ B のインバータに適用する場合

FRENIC5000 G11S/P11S，VG7S シリーズは， G11S/P11S の 30kW 以上，VG7S の 18.5kW 以上のインバータにおいて，内部に交流電源で操作する部品（AC ファンなど）が存在します。
このようなグループ C のインバータをご使用になる場合には，インバータ内部のファン電源切替えコネクタ（CN RXTX）を R0-T0 側に接続変更し，端子 R0，T0 に交流電源を入力してください。

詳細の切り替え要領は，FRENIC5000 G11S/P11S，FRENIC5000VG7S の取扱説明書を参照ください。
注：R0-T0 側にコネクタが切り替わっていない場合，ファンが回らずにインバータ過熱（OH1）に至ります。

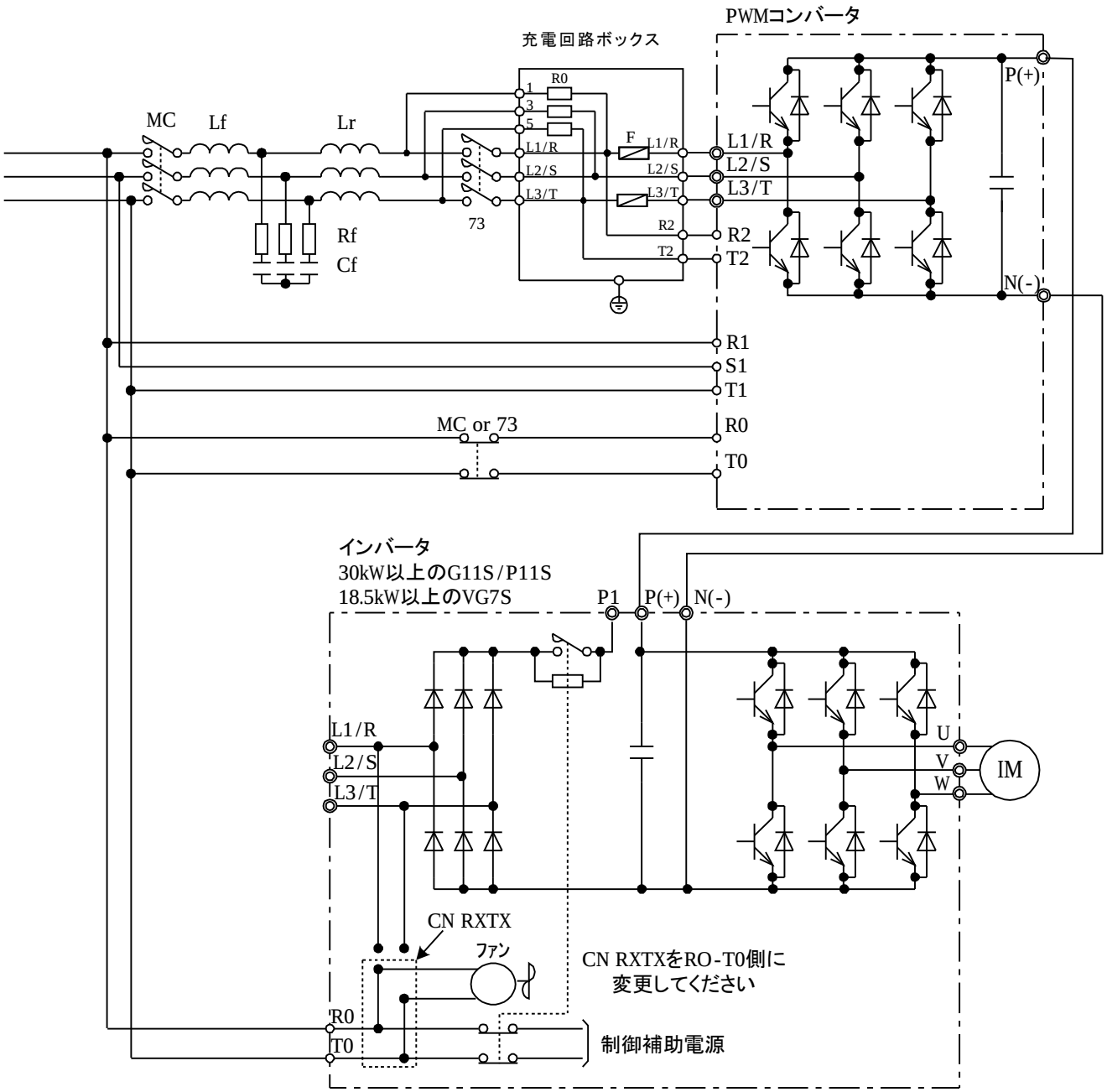


図 3.3.23　PWM コンバータと組み合わせた場合の接続例

c）非接地系電源に適用する場合の注意事項

コンバータを非接地系電源に接続して使用した場合，インバータ出力部で地絡事故が発生すると大地を介して回り込み回路が構成され，インバータが破損することがあります。

このような非接地系電源の場合には破損を防止するために下図のようにコンバータ，インバータとも絶縁トランスを介して R0，T0 に電源が供給されるようにしてください。また，この場合は MCor73 リレーの b 接点を挿入する必要はありません。　（図 3.3.24 はグループ A，B のインバータ共通）

電源系統が不明確な場合にも，同様にトランスを設けることを推奨します。

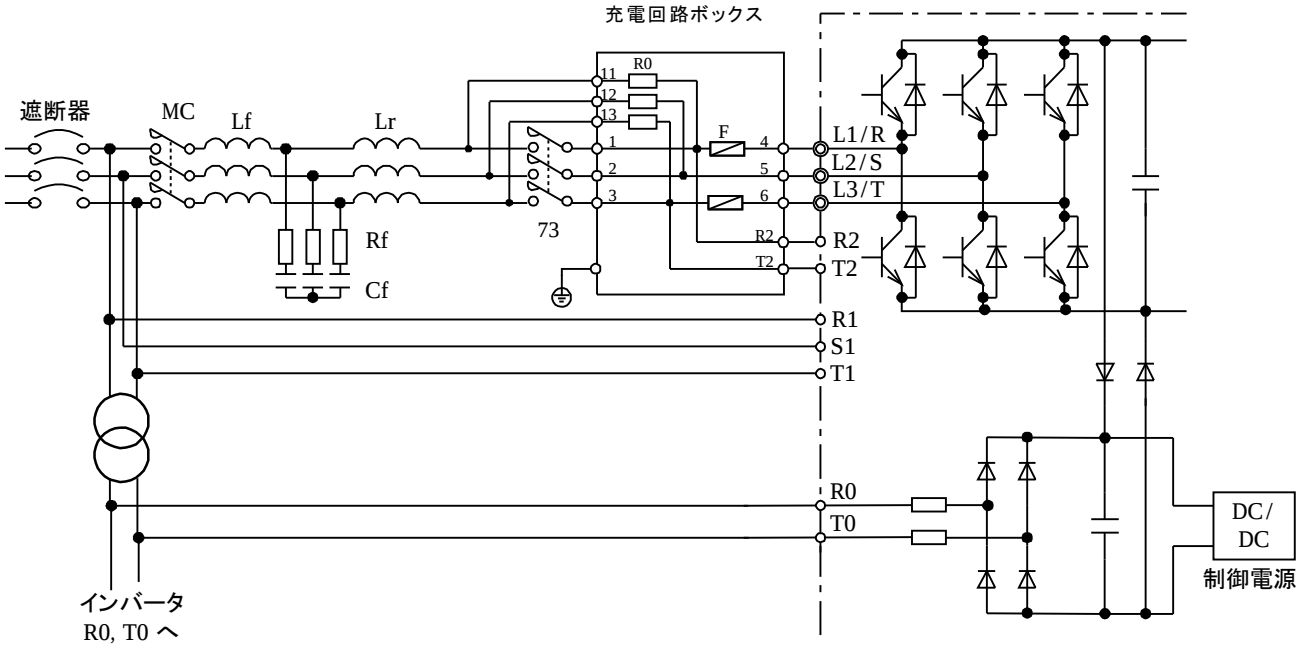


図 3.3.24　絶縁トランスを設置した場合の接続例

トランス容量は下表をもとにコンバータ，インバータの所要容量を加算して選定してください。

トランス容量	適用コンバータ
100VA	RHC7.5-2C～RHC90-2C RHC7.5-4C～RHC220-4C
150VA	RHC280-4C～RHC400-4C

トランス容量	適用インバータ
100VA	FRN22G11S-□以下 FRN22P11S-□以下 FRN15VG7S-□以下
200VA	FRN30G11S-□ FRN30P11S-□，FRN37P11S-□ FRN18.5VG7S-□～FRN30VG7S-□
300VA	FRN37G11S-□～FRN55G11S-□ FRN45P11S-□～FRN75P11S-□ FRN37VG7S-□～FRN55VG7S-□
400VA	FRN75G11S-□～FRN220G11S-4 FRN90P11S-□～FRN280P11S-4 FRN75VG7S-□～FRN220VG7S-4
800VA	FRN280G11S-4～FRN400G11S-4 FRN315P11S-4～FRN500P11S-4 FRN280VG7S-4～FRN400VG7S-4

注）□は 2（200V 系）または 4（400V 系）を示します。

（6）補助電源切替えコネクタ(CN UX)

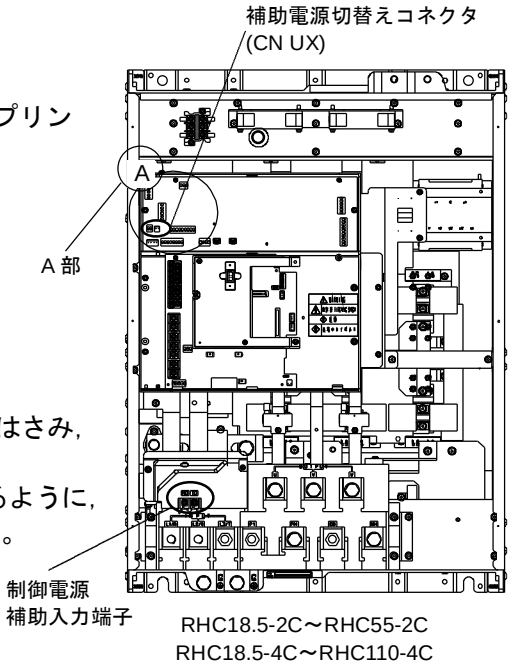
主回路電源電圧が表 3.3.5 のとき補助電源切替えコネクタ CN UX を U2 側に変更してください。その他の場合には工場出荷状態の U1 側のままとしてください。詳細の切り替え要領は、図 3.3.25 を参照ください。

なお，インバータにも同様の補助電源切替えコネクタ CN UX を装備している機種がありますので，同様に切り替えを行って下さい。詳細の切り替え要領は，FRENIC5000G11S/P11S，FRENIC5000VG7S の取扱説明書を参照ください。

表 3.3.5　補助電源切替えコネクタの接続変更電圧

周波数[Hz]	電源電圧範囲[V]
50	380～398
60	380～430

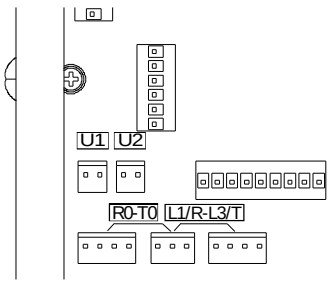
切替えコネクタは右図の通り制御プリント板の上部で電源プリント板内に配置されています。

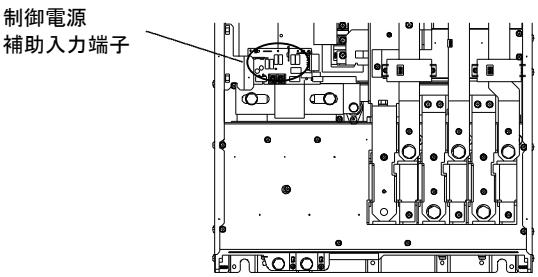


RHC18.5-2C～RHC55-2C
RHC18.5-4C～RHC110-4C

注：各々コネクタを取り外すには，指でツメ上部をはさみ，引っかけを外してから引き抜いてください。
また，差し込み時は，引っかけが受け側にかかるように，"カチッ"と音がするまで確実に差し込みください。

<A 部拡大>

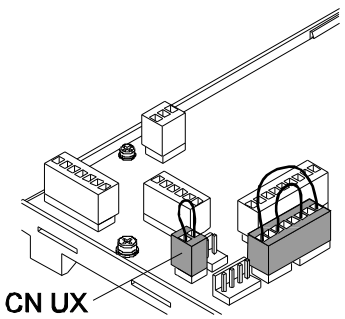




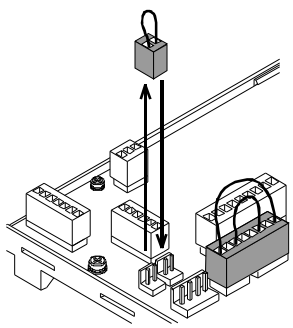
RHC75-2C～RHC90-2C
RHC132-4C～RHC400-4C

工場出荷時，CNUX は U1 側になっています。

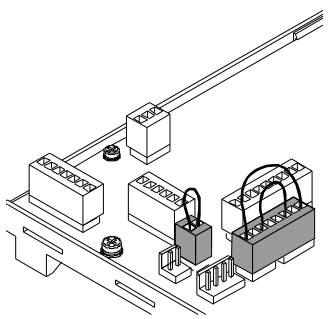
<A 部詳細斜視>



工場出荷状態
CNUX　：U1



コネクタ取り外し状態

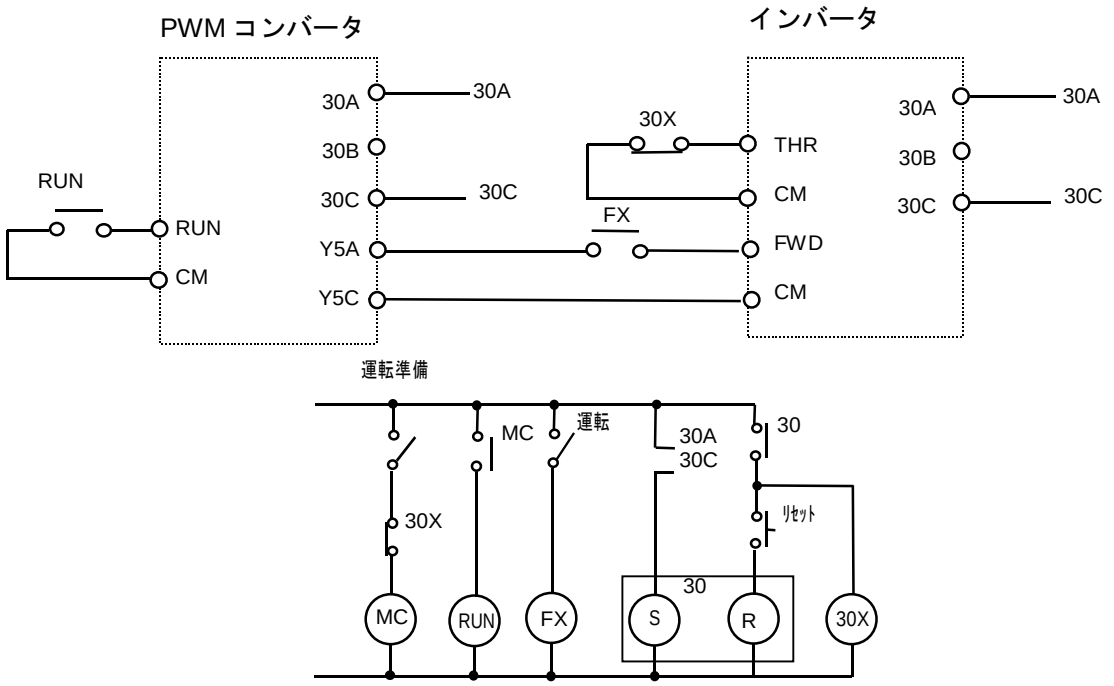


切替え状態
図は，電源電圧が 380～398V/50Hz または 380～430V/60Hz の場合を示します。

図 3.3.25　電源切替えコネクタ

3.3.6　設置上の注意事項

(1) コンバータ内部の故障内容によっては，電源側のブレーカがトリップすることがあります。
この場合，補助電源も遮断されるため，故障状態を保持できず，次にブレーカが投入され接触器が投入されることにより，コンバータ内部の破損が拡大する可能性があります。
このような被害の拡大を防止するために，コンバータのアラーム信号をキープリレーで保持する方法を推奨します。



なお，このキープリレーを使用しない場合には以下の接続となります。

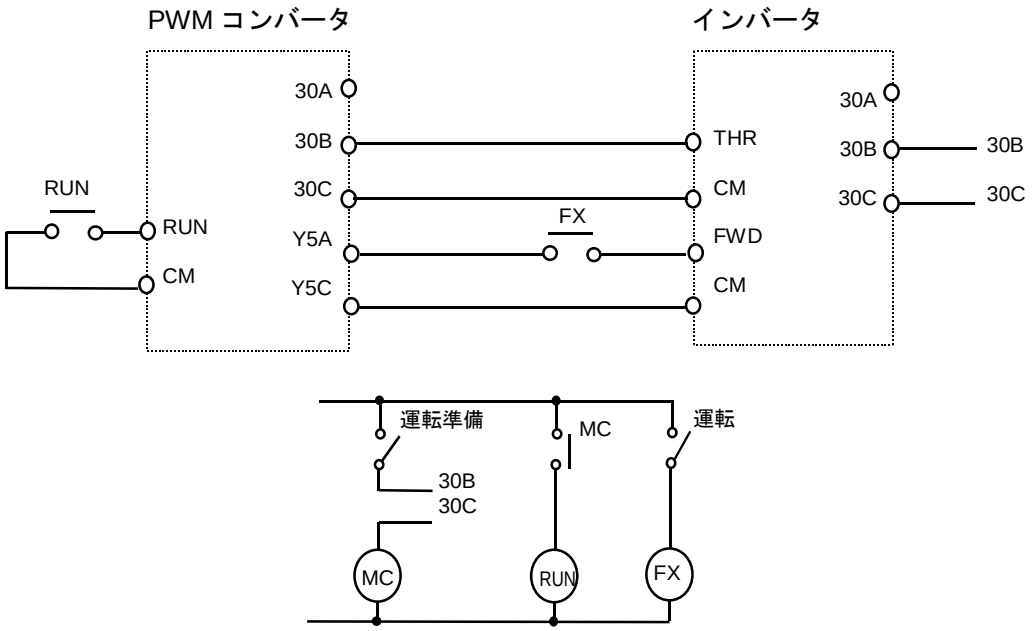


図 3.3.26　設置上の注意事項

(2) 昇圧用リアクトルには高周波の電流が流れているため，リアクトル自身から若干，電磁音が発生します。
(3) 必ず「11.1 標準仕様」の所要電源容量以上の電源に接続してください。
(電源容量が小さすぎると電源側の波形歪みにより，コンバータやインバータが破損することがあります)
特に制御盤のシーケンスチェック用として、小容量のトランスで昇圧した電源を主回路電源などに適用した場合に、問題が発生する可能性があります。このような場合には，コンバータの『RUN-CM』間をオープンにし，コンバータを運転せずに，その他の部分のシーケンスチェックを実施してください。

3.3.7　主回路適用機器・電線サイズ

（1）CT 仕様

電圧	適用電動機kW	PWMコンバータ形式	締付トルク(N・m)				推奨電線サイズ(mm^2) 注1）						
			主回路部	接地端子	補助電源	制御部	フィルタ用抵抗回路	充電抵抗回路	接地端子	入力回路 L1/R,L2/S,L3/T	補助電源 R0,T0	出力回路 P(+),N(-)	制御端子
3相入力200V系	7.5	RHC7.5-2C	5.8	5.8	1.2	0.7	2	2	2	3.5	2～5.5	3.5	0.75～1.25
	11	RHC11-2C							3.5	5.5		5.5	
	15	RHC15-2C							5.5	8.0		8.0	
	18.5	RHC18.5-2C								14		14	
	22	RHC22-2C								14　注2)			
	30	RHC30-2C	13.5	13.5					14	38		22	
	37	RHC37-2C	27									38	
	45	RHC45-2C					3.5			60		60	
	55	RHC55-2C							22	100			
	75	RHC75-2C	48	27								100	
	90	RHC90-2C					8			150		150	
3相入力400V系	7.5	RHC7.5-4C	5.8	5.8	1.2	0.7	2	2	2	2	2～5.5	2	0.75～1.25
	11	RHC11-4C											
	15	RHC15-4C								3.5		3.5	
	18.5	RHC18.5-4C							3.5	5.5			
	22	RHC22-4C										5.5	
	30	RHC30-4C	13.5	13.5					5.5	8		8	
	37	RHC37-4C								14		14	
	45	RHC45-4C								22			
	55	RHC55-4C										22	
	75	RHC75-4C	27						14	38		38	
	90	RHC90-4C								60		60	
	110	RHC110-4C											
	132	RHC132-4C	48	27			3.5		22	100		100	
	160	RHC160-4C								150			
	200	RHC200-4C					5.5					150	
	220	RHC220-4C								200			
	280	RHC280-4C					14		38	100X2		100X2	
	315	RHC315-4C								150X2		150X2	
	355	RHC355-4C							60	200X2		200X2	
	400	RHC400-4C					22						

注 1)使用する電線は許容温度 75℃600V，HIV 絶縁電線です。周囲温度は 50℃の条件で選定しています。
注 2)RHC22-2C の圧着端子は日本圧着端子製造（株）製 38-S6 を使用してください。

（2）VT 仕様

電圧	適用電動機kW	PWMコンバータ形式	締付トルク(N・m)				推奨電線サイズ(mm^2) 注1）						
			主回路部	接地端子	補助電源	制御部	フィルタ用抵抗回路	充電抵抗回路	接地端子	入力回路 L1/R,L2/S,L3/T	補助電源 R0,T0	出力回路 P(+),N(-)	制御端子
3相入力200V系	11	RHC7.5-2C	5.8	5.8	1.2	0.7	2	2	3.5	5.5	2～5.5	5.5	0. 75 ～ 1.25
	15	RHC11-2C							5.5	8.0		8.0	
	18.5	RHC15-2C								14		14	
	22	RHC18.5-2C											
	30	RHC22-2C							14	38 注2)		22	
	37	RHC30-2C	13.5	13.5						38		38	
	45	RHC37-2C	27				3.5			60		60	
	55	RHC45-2C								100			
	75	RHC55-2C							22			100	
	90	RHC75-2C	48	27			8			150		150	
	110	RHC90-2C								200		200	
3相入力400V系	11	RHC7.5-4C	5.8	5.8	1.2	0.7	2	2	2	2	2～5.5	2	0. 75 ～ 1.25
	15	RHC11-4C								3.5		3.5	
	18.5	RHC15-4C							3.5	5.5			
	22	RHC18.5-4C										5.5	
	30	RHC22-4C								8		8	
	37	RHC30-4C	13.5	13.5						14		14	
	45	RHC37-4C							14	22			
	55	RHC45-4C										22	
	75	RHC55-4C								38		38	
	90	RHC75-4C	27							60		60	
	110	RHC90-4C							22				
	132	RHC110-4C					3.5			100		100	
	160	RHC132-4C	48	27						150			
	200	RHC160-4C					5.5					150	
	220	RHC200-4C								200			
	280	RHC220-4C					14		38	100X2		100x2	
	315	RHC280-4C								150X2		150x2	
	355	RHC315-4C							60	200x2			
	400	RHC355-4C					22					200x2	
	500	RHC400-4C								250x2		250x2	

注 1)使用する電線は許容温度 75℃600V，HIV 絶縁電線です。周囲温度は 50℃の条件で選定しています。
注 2)RHC22-2C の圧着端子は日本圧着端子製造(株)製 38-S6 を使用してください。

3.3.8 周辺機器

（1）CT 適用

電圧	適用電動機 kW	PWM ｺﾝﾊﾞｰﾀ形式	充電回路接触器 (73)	数量	ﾌｨﾙﾀ回路接触器 (6F)	数量	電源用接触器 (52)	数量	昇圧用ﾘｱｸﾄﾙ (Lr)	数量	ﾌｨﾙﾀ用抵抗器 (Rf)	数量
200V系列	7.5	RHC7.5-2C	SC-5-1	1	-	-	-	-	LR2-7.5C	1	GRZG80 0.42Ω	3
	11	RHC11-2C	SC-N1	1					LR2-15C	1	GRZG150 0.2Ω	3
	15	RHC15-2C	SC-N2	1								
	18.5	RHC18.5-2C	SC-N3	1					LR2-22C	1	GRZG200 0.13Ω	3
	22	RHC22-2C										
	30	RHC30-2C	SC-N4	1					LR2-37C	1	GRZG400 0.1Ω	3
	37	RHC37-2C	SC-N5	1								
	45	RHC45-2C	SC-N7	1					LR2-55C	1		
	55	RHC55-2C	SC-N8	1								
	75	RHC75-2C	SC-N11	1					LR2-75C	1		
	90	RHC90-2C							LR2-110C	1	GRZG400 0.12Ω (2 並列)	6
400V系列	7.5	RHC7.5-4C	SC-05	1					LR4-7.5C	1	GRZG80 1.74Ω	3
	11	RHC11-4C	SC-4-0	1					LR4-15C	1	GRZG150 0.79Ω	3
	15	RHC15-4C	SC-5-1	1								
	18.5	RHC18.5-4C	SC-N1	1					LR4-22C	1	GRZG200 0.53Ω	3
	22	RHC22-4C										
	30	RHC30-4C	SC-N2	1					LR4-37C	1	GRZG400 0.38Ω	3
	37	RHC37-4C	SC-N2S	1								
	45	RHC45-4C	SC-N3	1					LR4-55C	1	GRZG400 0.26Ω	3
	55	RHC55-4C	SC-N4	1								
	75	RHC75-4C	SC-N5	1					LR4-75C	1	GRZG400 0.38Ω	3
	90	RHC90-4C	SC-N7	1					LR4-110C	1	GRZG400 0.53Ω (2 並列)	6
	110	RHC110-4C	SC-N8	1								
	132	RHC132-4C							LR4-160C	1	RF4-160C	1
	160	RHC160-4C	SC-N11	1								
	200	RHC200-4C	SC-N12	1					LR4-220C	1	RF4-220C	1
	220	RHC220-4C										
	280	RHC280-4C	SC-N3	1	SC-N4	1	SC-N14	1	LR4-280C	1	RF4-280C	1
	315	RHC315-4C							LR4-315C	1	RF4-315C	1
	355	RHC355-4C							LR4-355C	1	RF4-355C	1
	400	RHC400-4C					SC-N16	1	LR4-400C	1	RF4-400C	1

電圧	適用電動機 kW	PWM ｺﾝﾊﾞｰﾀ形式	ﾌｨﾙﾀ用ｺﾝﾃﾞﾝｻ (Cf)	数量	ﾌｨﾙﾀ用ﾘｱｸﾄﾙ (Lf)	数量	充電回路ﾎﾞｯｸｽ 注) (CU)	数量	ヒューズ(F)	数量	充電抵抗器(R0)	数量
200V系列	7.5	RHC7.5-2C	CF2-7.5C	1	LFC2-7.5C	1	CU7.5-2C	1	(CR2LS-50/UL)	(2)	(80W 7.5Ω) (HF5C5504)	(3)
	11	RHC11-2C	CF2-15C	1	LFC2-15C	1	CU11-2C	1	(CR2LS-75/UL)	(2)		
	15	RHC15-2C					CU15-2C	1	(CR2LS-100/UL)	(2)		
	18.5	RHC18.5-2C	CF2-22C	1	LFC2-22C	1	CU18.5-2C	1			(GRZG120 2Ω)	(3)
	22	RHC22-2C					CU22-2C	1	(CR2L-150/UL)	(2)		
	30	RHC30-2C	CF2-37C	1	LFC2-37C	1	CU30-2C	1	(CR2L-200/UL)	(2)		
	37	RHC37-2C					CU45-2C	1	(CR2L-260/UL)	(2)		
	45	RHC45-2C	CF2-55C	1	LFC2-55C	1						
	55	RHC55-2C					CU55-2C	1	(CR2L-400/UL)	(2)		
	75	RHC75-2C	CF2-75C	1	LFC2-75C	1	CU75-2C	1				
	90	RHC90-2C	CF2-110C	1	LFC2-110C	1	CU90-2C	1	(A50P600-4)	(2)	(GRZG400 1Ω)	(3)
400V系列	7.5	RHC7.5-4C	CF4-7.5C	1	LFC4-7.5C	1	CU7.5-4C	1	(CR6L-30/UL)	(2)	(TK50B 30ΩJ) (HF5B0416)	(3)
	11	RHC11-4C	CF4-15C	1	LFC4-15C	1	CU15-4C	1	(CR6L-50/UL)	(2)		
	15	RHC15-4C										
	18.5	RHC18.5-4C	CF4-22C	1	LFC4-22C	1	CU18.5-4C	1			(80W 7.5Ω) (HF5C5504)	(3)
	22	RHC22-4C					CU22-4C	1	(CR6L-75/UL)	(2)		
	30	RHC30-4C	CF4-37C	1	LFC4-37C	1	CU30-4C	1	(CR6L-100/UL)	(2)		
	37	RHC37-4C					CU45-4C	1	(CR6L-150/UL)	(2)		
	45	RHC45-4C	CF4-55C	1	LFC4-55C	1						
	55	RHC55-4C					CU55-4C	1	(CR6L-200/UL)	(2)		
	75	RHC75-4C	CF4-75C	1	LFC4-75C	1	CU75-4C	1				
	90	RHC90-4C	CF4-110C	1	LFC4-110C	1	CU90-4C	1	(CR6L-300/UL)	(2)		
	110	RHC110-4C					CU110-4C	1			(GRZG120 2Ω)	(3)
	132	RHC132-4C	CF4-160C	1	LFC4-160C	1	CU132-4C	1	(A50P400-4)	(2)		
	160	RHC160-4C					CU160-4C	1	(A50P600-4)	(2)		
	200	RHC200-4C	CF4-220C	1	LFC4-220C	1	CU200-4C	1			(GRZG400 1Ω)	(3)
	220	RHC220-4C					CU220-4C	1	(A70QS800-4)	(2)		
	280	RHC280-4C	CF4-280C	1	LFC4-280C	1	-	-	A70QS800-4	2	GRZG400 1Ω 2 並列	6
	315	RHC315-4C	CF4-315C	1	LFC4-315C	1			A70P1600-4TA	2		
	355	RHC355-4C	CF4-355C	1	LFC4-355C	1						
	400	RHC400-4C	CF4-400C	1	LFC4-400C	1						

注 1）充電回路ボックスには，ヒューズ(F)及び充電抵抗器(R0)が内蔵されています。
注 2）充電回路ボックスにつきましては，280kw 以上の容量は個別対応となりますので，別途お問い合わせください。

（2）VT 適用

電圧	適用電動機 kW	PWM ｺﾝﾊﾞｰﾀ形式	充電回路接触器		ﾌｨﾙﾀ回路接触器		電源用接触器		昇圧用ﾘｱｸﾄﾙ		ﾌｨﾙﾀ用抵抗器	
			(73)	数量	(6F)	数量	(52)	数量	(Lr)	数量	(Rf)	数量
200V系列	11	RHC7.5-2C	SC-N1	1	-	-	-	-	LR2-15C	1	GRZG150 0.2Ω	3
	15	RHC11-2C	SC-N2	1								
	18.5	RHC15-2C	SC-N3	1					LR2-22C	1	GRZG200 0.13Ω	3
	22	RHC18.5-2C										
	30	RHC22-2C	SC-N4	1					LR2-37C	1	GRZG400 0.1Ω	3
	37	RHC30-2C	SC-N5	1								
	45	RHC37-2C	SC-N7	1					LR2-55C	1		
	55	RHC45-2C	SC-N8	1								
	75	RHC55-2C	SC-N11	1					LR2-75C	1		
	90	RHC75-2C							LR2-110C	1	GRZG400 0.12Ω (2 並列)	6
	110	RHC90-2C	SC-N12	1								
400V系列	11	RHC7.5-4C	SC-4-0	1					LR4-15C	1	GRZG150 0.79Ω	3
	15	RHC11-4C	SC-5-1	1								
	18.5	RHC15-4C	SC-N1	1					LR4-22C	1	GRZG200 0.53Ω	3
	22	RHC18.5-4C										
	30	RHC22-4C	SC-N2	1					LR4-37C	1	GRZG400 0.38Ω	3
	37	RHC30-4C	SC-N2S	1								
	45	RHC37-4C	SC-N3	1					LR4-55C	1	GRZG400 0.26Ω	3
	55	RHC45-4C	SC-N4	1								
	75	RHC55-4C	SC-N5	1					LR4-75C	1	GRZG400 0.38Ω	3
	90	RHC75-4C	SC-N7	1					LR4-110C	1	GRZG400 0.53Ω (2 並列)	6
	110	RHC90-4C	SC-N8	1								
	132	RHC110-4C							LR4-160C	1	RF4-160C	1
	160	RHC132-4C	SC-N11	1								
	200	RHC160-4C	SC-N12	1					LR4-220C	1	RF4-220C	1
	220	RHC200-4C										
	280	RHC220-4C	SC-N14	1					LR4-280C	1	RF4-280C	1
	315	RHC280-4C	SC-N3	1	SC-N4	1	SC-N14	1	LR4-315C	1	RF4-315C	1
	355	RHC315-4C							LR4-355C	1	RF4-355C	1
	400	RHC355-4C					SC-N16	1	LR4-400C	1	RF4-400C	1
	500	RHC400-4C					SC-N11	3	LR4-500C	1	RF4-500C	1

電圧	適用電動機 kW	PWM ｺﾝﾊﾞｰﾀ形式	ﾌｨﾙﾀ用ｺﾝﾃﾞﾝｻ		ﾌｨﾙﾀ用ﾘｱｸﾄﾙ		充電回路ﾎﾞｯｸｽ 注)					
			(Cf)	数量	(Lf)	数量	(CU)	数量	ヒューズ(F)	数量	充電抵抗器(R0)	数量
200V系列	11	RHC7.5-2C	CF2-15C	1	LFC2-15C	1	CU7.5-2C	1	(CR2LS-50/UL)	(2)	(80W 7.5Ω) (HF5C5504)	(3)
	15	RHC11-2C					CU11-2C	1	(CR2LS-75/UL)	(2)		
	18.5	RHC15-2C	CF2-22C	1	LFC2-22C	1	CU15-2C	1	(CR2LS-100/UL)	(2)		
	22	RHC18.5-2C					CU18.5-2C	1			(GRZG120 2Ω)	(3)
	30	RHC22-2C	CF2-37C	1	LFC2-37C	1	CU22-2C	1	(CR2L-150/UL)	(2)		
	37	RHC30-2C					CU30-2C	1	(CR2L-200/UL)	(2)		
	45	RHC37-2C	CF2-55C	1	LFC2-55C	1	CU45-2C	1	(CR2L-260/UL)	(2)		
	55	RHC45-2C										
	75	RHC55-2C	CF2-75C	1	LFC2-75C	1	CU55-2C	1	(CR2L-400/UL)	(2)		
	90	RHC75-2C	CF2-110C	1	LFC2-110C	1	CU75-2C	1				
	110	RHC90-2C					CU90-2C	1	(A50P600-4)	(2)	(GRZG400 1Ω)	(3)
400V系列	11	RHC7.5-4C	CF4-15C	1	LFC4-15C	1	CU7.5-4C	1	(CR6L-30/UL)	(2)	(TK50B 30ΩJ) (HF5B0416)	(3)
	15	RHC11-4C					CU15-4C	1	(CR6L-50/UL)	(2)		
	18.5	RHC15-4C	CF4-22C	1	LFC4-22C	1						
	22	RHC18.5-4C					CU18.5-4C	1			(80W 7.5Ω) (HF5C5504)	(3)
	30	RHC22-4C	CF4-37C	1	LFC4-37C	1	CU22-4C	1	(CR6L-75/UL)	(2)		
	37	RHC30-4C					CU30-4C	1	(CR6L-100/UL)	(2)		
	45	RHC37-4C	CF4-55C	1	LFC4-55C	1	CU45-4C	1	(CR6L-150/UL)	(2)		
	55	RHC45-4C										
	75	RHC55-4C	CF4-75C	1	LFC4-75C	1	CU55-4C	1	(CR6L-200/UL)	(2)		
	90	RHC75-4C	CF4-110C	1	LFC4-110C	1	CU75-4C	1				
	110	RHC90-4C					CU90-4C	1	(CR6L-300/UL)	(2)		
	132	RHC110-4C	CF4-160C	1	LFC4-160C	1	CU110-4C	1				
	160	RHC132-4C					CU132-4C	1	(A50P400-4)	(2)	(GRZG120 2Ω)	(3)
	200	RHC160-4C	CF4-220C	1	LFC4-220C	1	CU160-4C	1	(A50P600-4)	(2)		
	220	RHC200-4C					CU200-4C	1				
	280	RHC220-4C	CF4-280C	1	LFC4-280C	1	CU220-4C	1	(A70QS800-4)	(2)	(GRZG400 1Ω)	(3)
	315	RHC280-4C	CF4-315C	1	LFC4-315C	1	-	-	A70QS800-4	2	GRZG400 1Ω 2 並列	6
	355	RHC315-4C	CF4-355C	1	LFC4-355C	1			A70P1600-4TA	2		
	400	RHC355-4C	CF4-400C	1	LFC4-400C	1						
	500	RHC400-4C	CF4-500C	1	LFC4-500C	1						

注 1）充電回路ボックスには，ヒューズ(F)及び充電抵抗器(R0)が内蔵されています。
注 2）充電回路ボックスにつきましては，280kw 以上の容量は個別対応となりますので，別途お問い合わせください。
注 3）CF4-500C はコンデンサ 2 個で構成されています。ご注文時、CF4-500C 数量“1”でコンデンサ 2 個が出荷されます。

電圧	適用電動機 kW	電源回生 ｺﾝﾊﾞｰﾀ形式		MCCB 定格電流[A]	電源用 電磁接触器
		CT仕様	VT仕様		(MC)
200V系列	7.5	RHC7.5-2C	―	40	SC-5-1
	11	RHC11-2C	RHC7.5-2C	50	SC-N1
	15	RHC15-2C	RHC11-2C	75	SC-N2
	18.5	RHC18.5-2C	RHC15-2C	100	SC-N3
	22	RHC22-2C	RHC18.5-2C		
	30	RHC30-2C	RHC22-2C	150	SC-N4
	37	RHC37-2C	RHC30-2C	175	SC-N5
	45	RHC45-2C	RHC37-2C	200	SC-N7
	55	RHC55-2C	RHC45-2C	250	SC-N8
	75	RHC75-2C	RHC55-2C	350	SC-N11
	90	RHC90-2C	RHC75-2C	400	
	110	―	RHC90-2C	500	SC-N12
400V系列	7.5	RHC7.5-4C	―	20	SC-05
	11	RHC11-4C	RHC7.5-4C	30	SC-4-0
	15	RHC15-4C	RHC11-4C	40	SC-5-1
	18.5	RHC18.5-4C	RHC15-4C		SC-N1
	22	RHC22-4C	RHC18.5-4C	50	
	30	RHC30-4C	RHC22-4C	75	SC-N2
	37	RHC37-4C	RHC30-4C	100	SC-N2S
	45	RHC45-4C	RHC37-4C		SC-N3
	55	RHC55-4C	RHC45-4C	125	SC-N4
	75	RHC75-4C	RHC55-4C	175	SC-N5
	90	RHC90-4C	RHC75-4C	200	SC-N7
	110	RHC110-4C	RHC90-4C	250	SC-N8
	132	RHC132-4C	RHC110-4C	300	
	160	RHC160-4C	RHC132-4C	350	SC-N11
	200	RHC200-4C	RHC160-4C	500	SC-N12
	220	RHC220-4C	RHC200-4C	500	
	280	RHC280-4C	RHC220-4C	600	SC-N14
	315	RHC315-4C	RHC280-4C	700	
	355	RHC355-4C	RHC315-4C	800	
	400	RHC400-4C	RHC355-4C	1000	SC-N16
	500	―	RHC400-4C	1200	SC-N11 (X3)

注 4）MCCB，ELCB については，盤内温度 50℃以下の条件で推奨する定格電流値(MCCB，ELCB の接地環境の基準は，周囲温度 40℃のため，温度条件による補正係数(0.85)を考慮し選定)を示します。具体的な型式は設備の短絡遮断容量に合せて選定してください。

注 5）電磁接触器を選定するに当たって，**接続する電線の種類は** HIV **電線**(75℃**許容**)を想定しています。その他の電線で選定を行う場合は，端子台サイズおよび電線サイズを考慮に入れて再選定する必要があります。

3.3.9　オプション機器の接続

⚠注意
・電源容量が小さい場合には，フィルタを取り付けても，完全に電圧歪みを抑制することができないため，電源トランスやその他の機器から若干，電磁音が発生することがあります。 ・ノイズの影響については，周辺機器のノイズ耐量や主回路配線方法により大きく左右されるため，下記機器だけでは対策が不可能な場合があります。 配線工事時には，モータまでの配線にシールド線や金属配管などの考慮をお願いします。

（1）ノイズ対策オプション
以下のものをオプションとして用意しています。
必要に応じて選択してください。

名称（型式）	機能
ラジオノイズ低減用 零相リアクトル （ACL－□□B）	ラジオノイズが問題にされた場合，低減対策用として適用します。
パワーフィルタ	インバータから発生するノイズを防止するために使用します。

零相リアクトルの型式・外形寸法図はカタログ「富士インバータ 11 シリーズオプション」（MHT596）を参照ください。

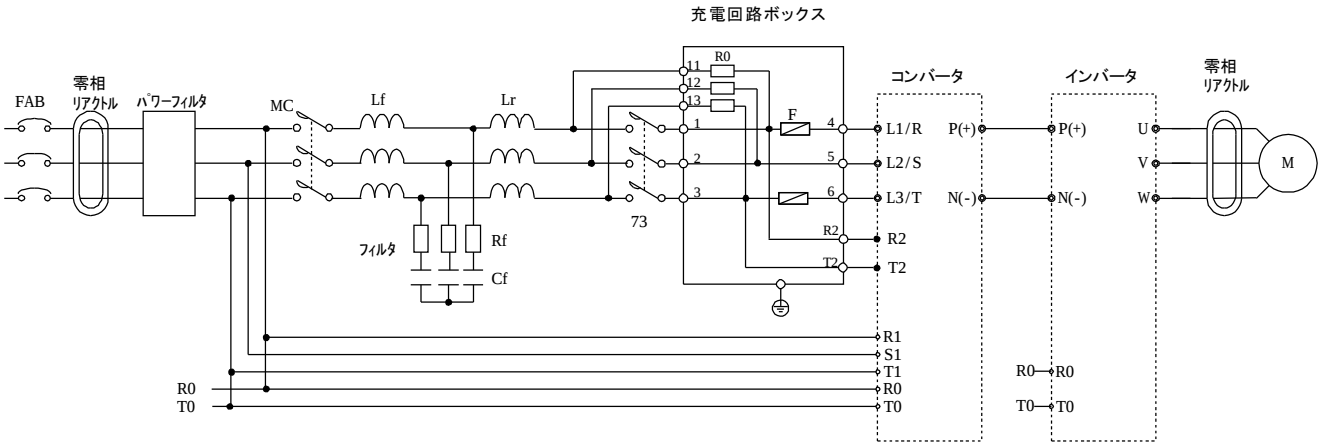


図 3.3.27　オプション機器の接続

4. 運転準備

4.1 点検・準備

運転を開始する前に次の点検をしてください。

（1）正しく接続されているか。
- コンバータ出力端子 P(＋)，N(－)に電源が接続されていないか。
- R1，S1，T1 への配線はされているか。
- 73A，73C への配線はされているか，基本接続図通りか。
- 昇圧用リアクトルやフィルタの接続位置は基本接続図通りか。
- インバータ側のファン電源切替えコネクタ（CN RXTX）は R0-T0 側になっているか。（インバータの取扱説明書を参照）
- アース端子が確実に接地されているか。

（2）端子間や裸充電部間が短絡・地絡状態になっていないか。

（3）端子，コネクタおよび，ネジなどが緩んでいないか。

（4）電源を投入したときにインバータが始動や異常動作をしないよう，電源投入前にはスイッチ類を OFF にしてください。コンバータの RUN-CM 間を短絡片で短絡している場合には外してください。

（5）電源投入後，次のことを確認してください。

（a）チャージランプが点灯したか。

（b）表示･操作部のタッチパネルが，機能コード「F04：LED モニタ」のデータに従った表示をしているか。
(工場出荷状態では，入力電力が表示されます)
(アラーム表示が現れていないか)

（c）コンバータ内蔵ファンが回転しているか。

4.2 運転方法

⚠ 注意

・放熱フィンは高温となりますので，触れないでください。
やけどのおそれあり

運転方法にはいろいろな方法があります。基本接続図を参考に，最も適した方法を選択してください。

4.3 試運転

⚠ 危険

・必ず表面カバーを取り付けてから電源 ON（閉）してください。なお，通電中はカバーを外さないでください。
・濡れた手でスイッチを操作しないでください。
感電のおそれあり

4.1 で異常がないことを確認した後，正規の配線状態とし，試運転（コンバータの RUN-CM 間短絡）を行ってください。なお，インバータの試運転の方法については，インバータ側の取扱説明書を参照し，それに従ってください。

（1）電源を投入してバーグラフの表示（入力電圧，電源周波数）が適正な値を表示していることを確認してください。

（2）タッチパネルの RUN　LED が点灯していることを確認してください。

（3）タッチパネルの LED モニタ”4：直流中間電圧”を選択し，表示値が以下の範囲であるか確認してください。直流中間電圧は以下の範囲で自動的に設定されます。
200V シリーズ：320V～355V
400V シリーズ：640V～710V

（4）これ以降は，インバータの試運転を行ってください。

以上の試運転で正常が確認できましたら正式な運転に入ってください。

注：
- *コンバータ，インバータやモータに異常が現れたら直ちに停止させ『7.3. トラブルシューティング』やインバータの取扱説明書を参照し調査してください。*
- *遮断器を ON（閉）して電源を印加すると，コンバータに運転指令を入力（制御端子 RUN-CM 間が ON）していなくても，直流出力端子 P(＋)，N(－)間には電圧が出力されます。*
- *また，電源を切っても平滑コンデンサは充電されていますので，放電が終了するには時間がかかります。電源遮断後，電気回路に触れるときにはチャージランプ消灯後またはテスターで安全な電圧に低下していることを確認してください。*

5. タッチパネルの使い方

5.1 外観

①LED 表示
－7 セグ LED で 4 桁表示
－各種モニタデータを表示，またアラームコードの表示も行います。（工場出荷状態は入力電力(%)を表示します）

②インジケータ表示
－LED 表示器に表示される各種モニタデータの単位を，LCD 上部に表記されている単位表示の下に“▬”で表示します。また，LCD に表示される画面に上位ページが存在する場合，LCD 表示器右上に“▲”を,下位ページが存在する場合,LCD 表示器右下に“▼”を表示します。

③LCD 表示
－Max.13 文字 5 行表示
－運転状態から機能コード・データなど様々な情報を表示します。また，操作者はタッチパネルの操作方法を覚えていなくても，LCD 下段に運転操作の案内がスクロールしながら表示しますので，それを見ながら簡単に操作できます。（工場出荷状態はバーグラフ表示します）

④RUN LED
－端子台 RUN-CM 短絡,またはリンクで RUNbit ON で点灯
－端子台 RUN-CM 開放,またはリンクで RUNbit OFF で消灯

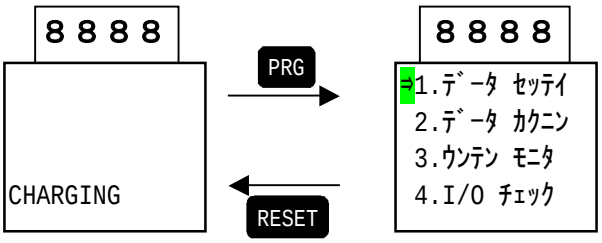
⑤オペレーションキー
－画面切替やデータ変更などに使用します。
表 5.1.1 にオペレーションキーの主な機能説明を表示します。

表 5.1.1 オペレーションキーの機能

オペレーションキー	主な機能
PRG	メニュー画面への移行と運転・アラームモードの初期画面への移行をします。
FUNC DATA	LED モニタの切替，機能コードのデータの確定時に使用します。
∧ , ∨	データの変更，カーソルの上下移動（選択），画面スクロールに使用します。
SHIFT ≫	データ変更時のカーソル桁移動，機能コードのブロック毎のジャンプ（UP/DOWN キーと同時押し）に使用します。
RESET	変更途中のデータをキャンセルし，表示画面を移行させます。また，アラーム発生時はアラームモードの初期画面に限り，アラームリセットにもなります。
STOP + ∧ , ∨	F00「データ保護」の設定変更時に使用します。

5.2　操作・表示画面

5.2.1　制御補助電源投入後の画面

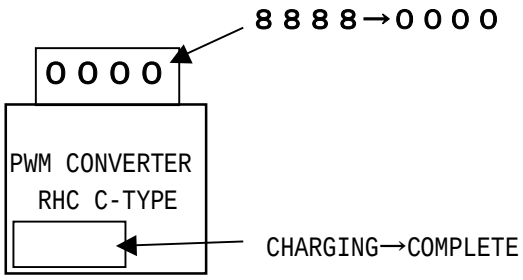


イニシャル画面　　メニュー画面

主回路電源を投入せずに制御電源補助入力端子（R0, T0）にのみ電源投入した場合には，タッチパネルの画面で 7 セグメント LED は「8888」，LCD は「CHARGING」と表示されます。
この場合，主電源投入前のため，主回路充電は開始されず，主電源投入待ち状態を表します。
機能コードの変更などを行う場合は，PRG キーを押すとプログラムメニュー画面に切替ります。

5.2.2　主回路電源投入後の画面

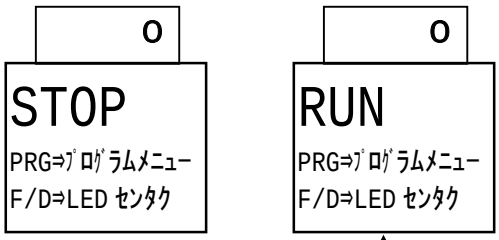
(1) イニシャル画面



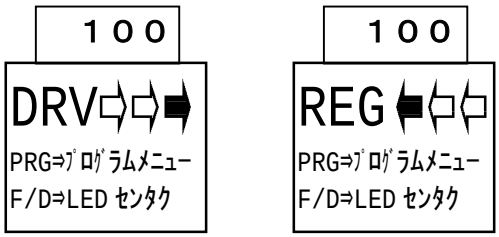
(2) **運転画面**

F05=0 (GUIDANC)

運転指令なし　　運転中(昇圧待機中)



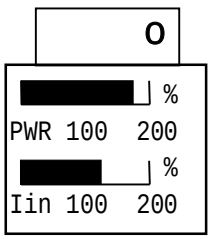
運転中（力行中）　　運転中（回生中）



＊）100%は入力電力例です。

F05=1 (GRAPH 1)

バーグラフ画面 1

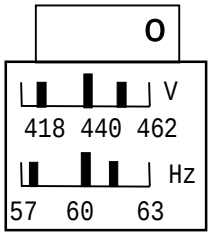


←入力電力

←入力電流実効値

F05=2 (GRAPH 2) **（＊工場出荷状態）**

バーグラフ画面 2



←入力電圧変動

←入力周波数変動

（1）主回路電源投入後，1～2s 間は左図ようなイニシャル画面が LCD に表示されます。7 セグメント LED は「８８８８→３３３３→２２２２→１１１１」と移行し，運転準備完了で（2）の運転画面に切り替わります。
各データ時の運転状況は「付-2」動作シーケンスを参照してください。

（2）運転画面には，コンバータの動作状況と操作案内の表示を行う画面と，バーグラフにて運転状況をグラフィカルに表示する画面があります。
画面の切り替えは機能コード「F05 : LCD モニタ」(タッチパネル表示「LCD ヒョウジ」)で行います。
(工場出荷状態はバーグラフ画面 2 です)

切り替え操作（運転画面からの操作方法）

a. PRG キーを押すとプログラムメニュー画面に画面が切り替わります。
b. プログラムメニューで∧ ∨キーを使用し，“1. データセッテイ”にカーソルを合わせます。そこで FUNC/DATA キーを押すと機能コードディレクトリ選択画面に切り替わります。
c. 機能コードディレクトリ選択画面で∧ ∨キーを使用し，「F CODE」にカーソルを合わせます。そこで FUNC/DATA キー，または≫キーを押すと機能コード選択画面に切り替わります。
d. 機能コード選択画面で∧ ∨キーを使用し，「F05 LCD ヒョウジ」にカーソルを合わせます。そこで FUNC/DATA キーを押すと機能コード設定画面に切り替わります。
e. 機能コード設定画面で∧ ∨キーを使用し，表示させたい画面を選び，FUNC/DATA キーで決定します。決定すると機能コード選択画面に戻ります。
f. 機能コード選択画面で PRG キーを押すと運転画面に切り替わります。また，RESET キーを 3 回押すと，ディレクトリ構造画面→メニュー画面→運転画面と切り替わります。

入力電力
　フルスケールでコンバータ定格容量の 200%

入力電流実効値
　フルスケールでコンバータ定格電流値の 200%

入力電圧のリアルタイム値をインジケータ“■”で表示（最小値，平均値，最大値）

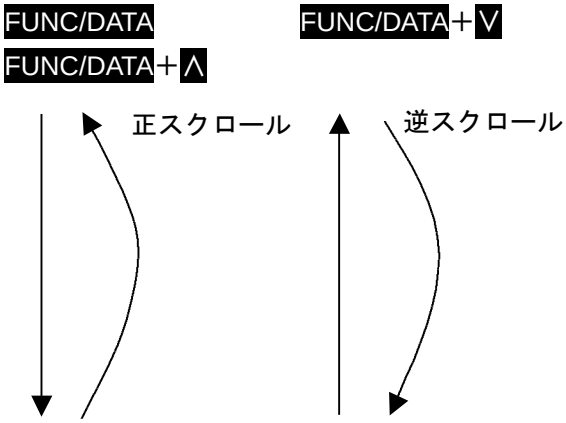
入力周波数のリアルタイム値をインジケータ“■”で表示（最小値，平均値，最大値）

5.2.3　LED モニタ画面切替

運転画面表示中に **FUNC/DATA** キーを押すと LED モニタ表示内容の切り替えができます。
FUNC/DATA キーを押すたびに以下の表のように LED モニタの内容が切り替わり, 表示内容が LCD に表示されます。
電源投入後の LED 画面の表示内容は機能コード「F04：LED モニタ（表示選択）」の設定値で決まります。

表 5.2.1　モニタ表示

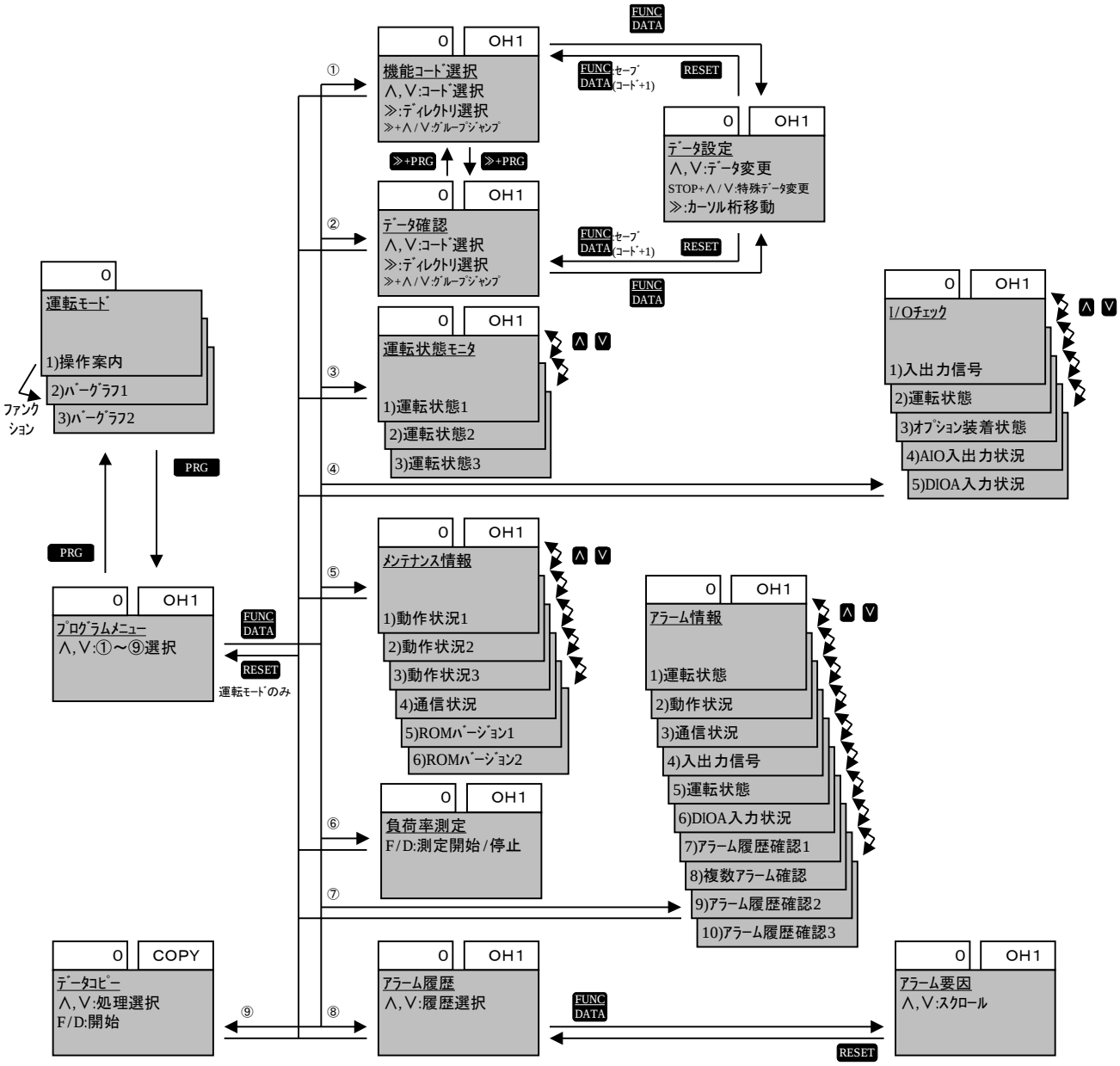
F04	LED モニタ	単位	分解能
0	入力電力 1	%	1
1	入力電力 2	kW	0.1～999.9；0.1 1000～　；1
2	入力電流実効値	A	0.01～99.99；0.01 100.0～999.9；0.1 1000～　；1
3	入力電圧実効値	V	1
4	直流中間電圧	V	1
5	電源周波数	Hz	0.1



5.2.4 LCD 画面の切替

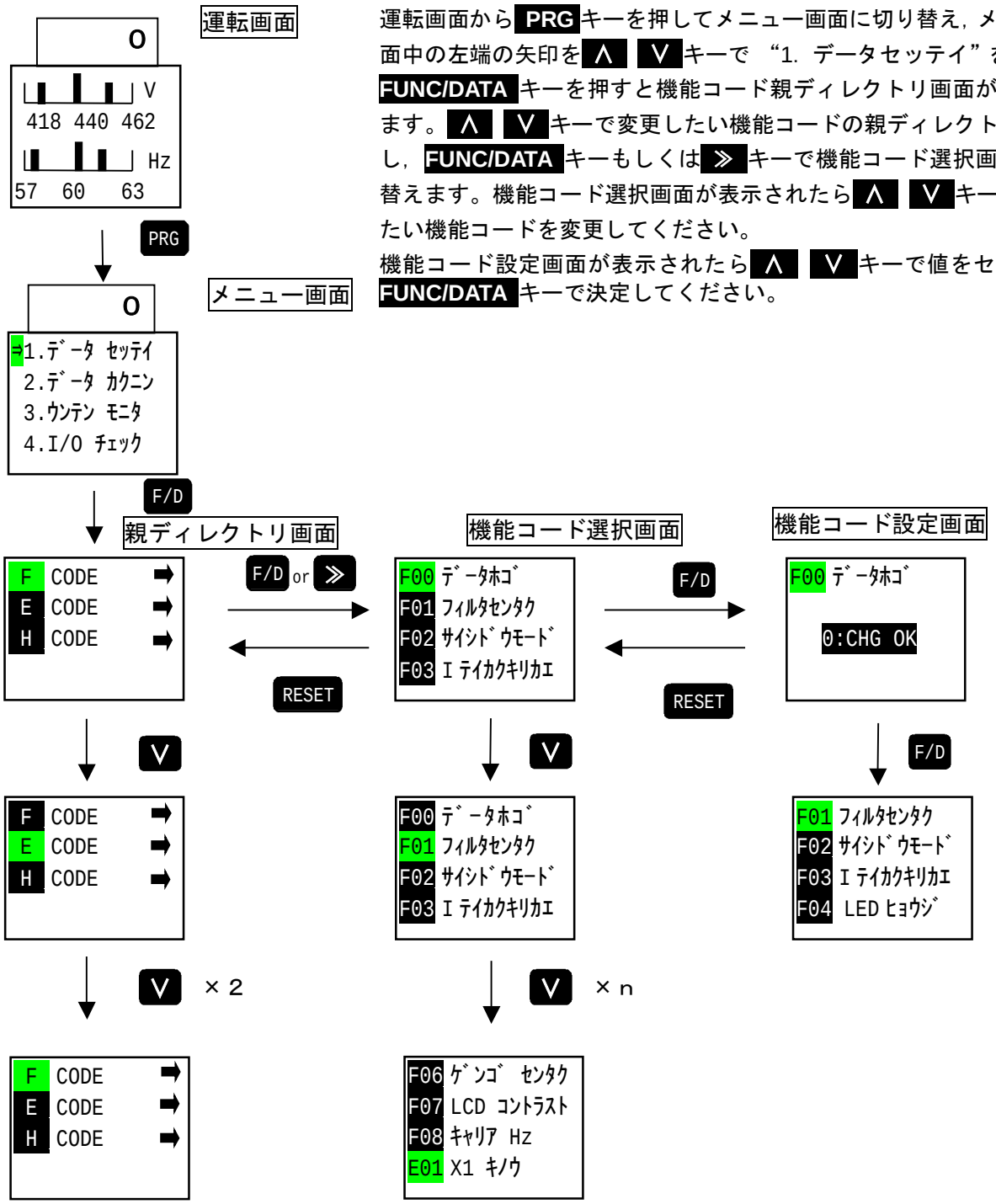
タッチパネルの LCD 画面の種類は，以下のようになっています。
画面のプログラムメニュー（以下）に従って簡単に操作することができます。

プログラムメニュー	機能
① データ　セッテイ	データの確認や変更を行う機能コードが選択できます。
② データ　カクニン	データを一覧で表示します。
③ ウンテン　モニタ	コンバータの現在の運転状態をモニタします。
④ I/O　チェック	コンバータや I/O 端子の状況を表示します。
⑤ メンテナンス	コンバータの立上げ時やトラブル発生，保守点検時に確認するデータを表示します。
⑥ フカリツ　ソクテイ	負荷率測定ができます。
⑦ アラーム　ジョウホウ	最新のアラーム発生直前の運転情報を表示します。
⑧ アラーム　ヨウイン	アラームの過去の履歴（過去 10 回分）と現在の複数アラームの情報を表示します。
⑨ データ　コピー	コンバータの機能コードを 1 セット分記憶して，複数のコンバータへコピーすることができます。



5.2.5　機能コードの設定

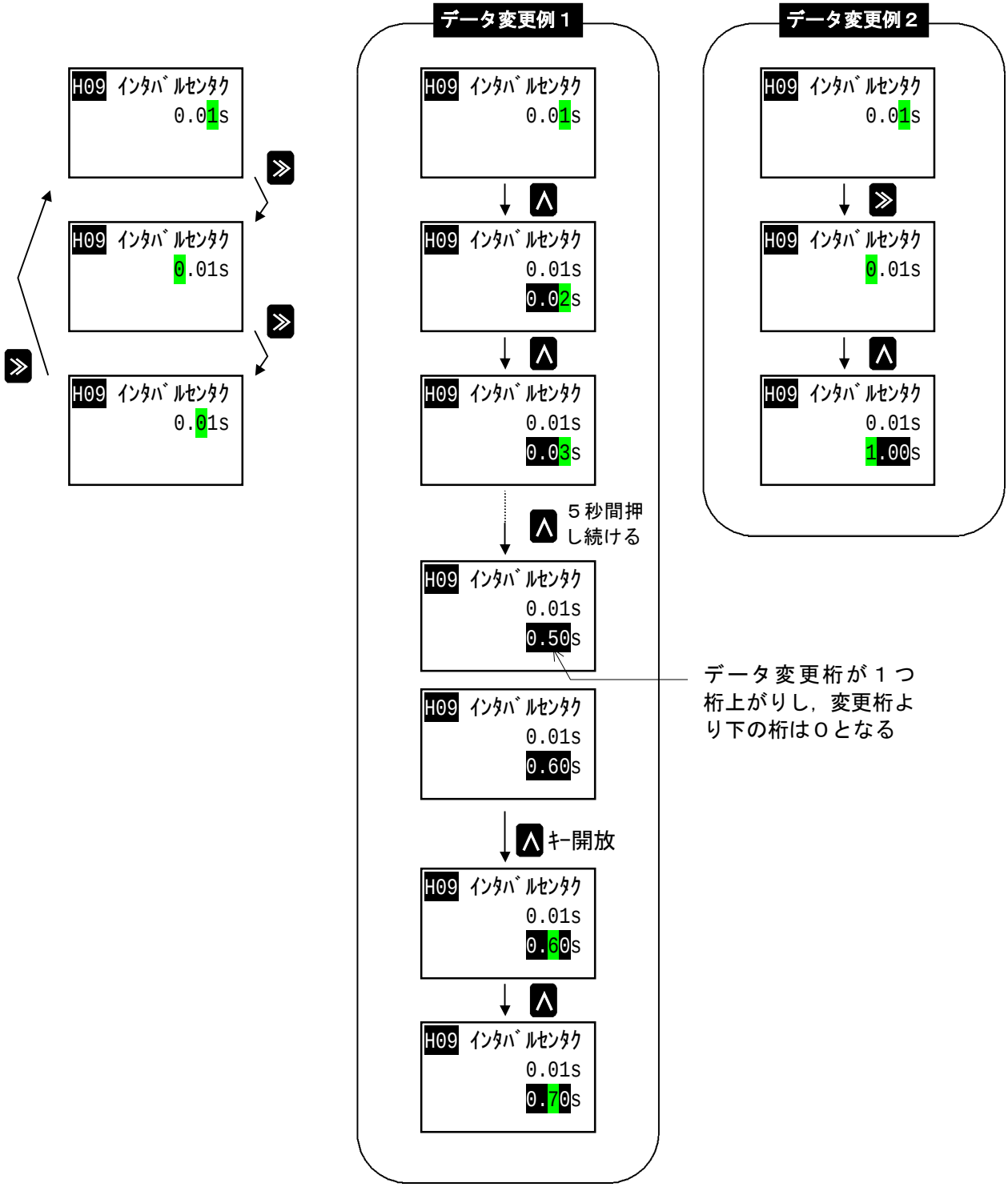
(1) データ設定画面の遷移



運転画面から **PRG** キーを押してメニュー画面に切り替え，メニュー画面中の左端の矢印を **∧** **∨** キーで “1. データセッテイ”を選択し，**FUNC/DATA** キーを押すと機能コード親ディレクトリ画面が表示されます。**∧** **∨** キーで変更したい機能コードの親ディレクトリを選択し，**FUNC/DATA** キーもしくは **≫** キーで機能コード選択画面に切り替えます。機能コード選択画面が表示されたら **∧** **∨** キーで変更したい機能コードを変更してください。
機能コード設定画面が表示されたら **∧** **∨** キーで値をセットし，**FUNC/DATA** キーで決定してください。

（2）データの設定方法

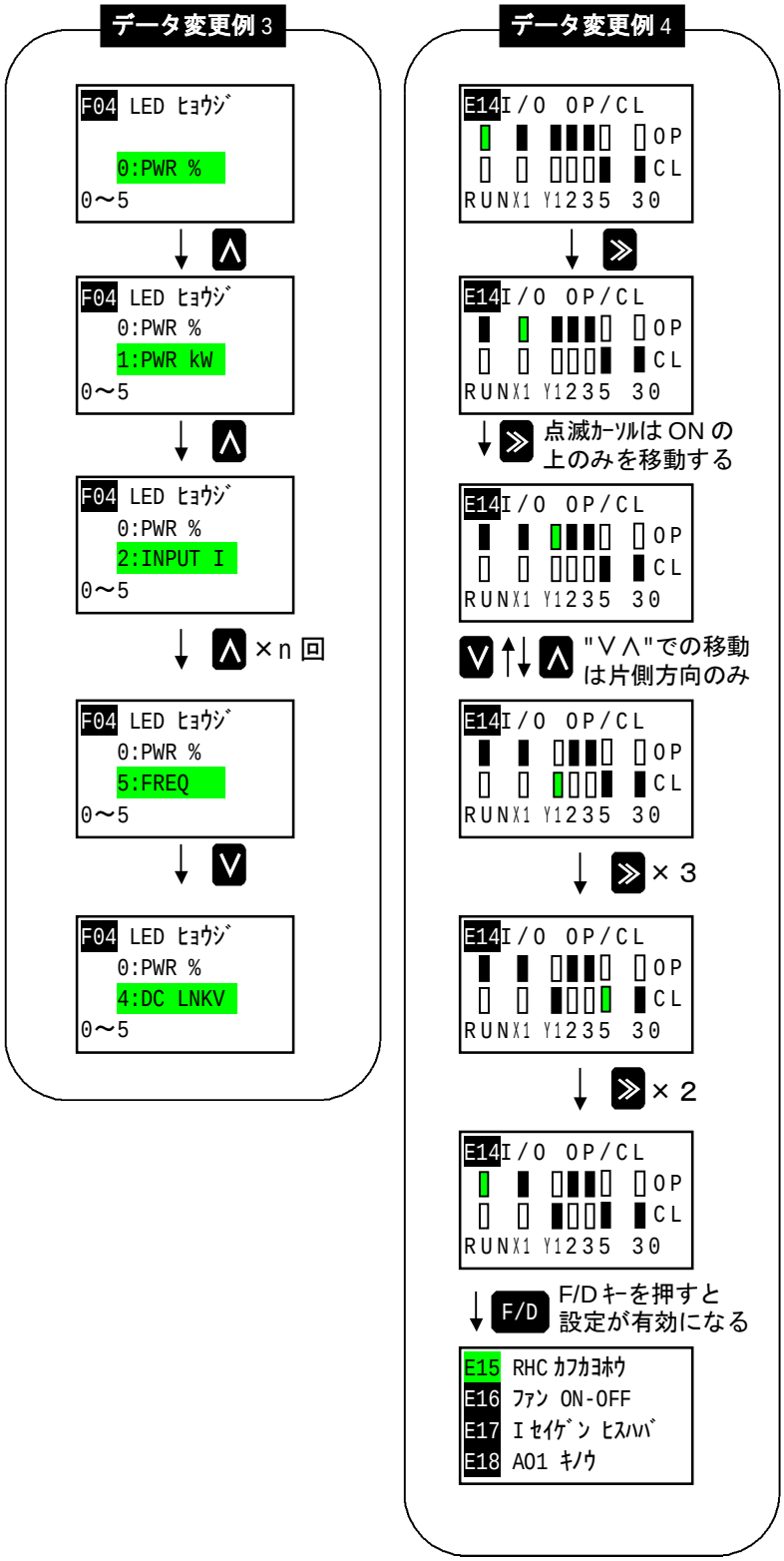
データは，∧ ∨キーを押し続けて変更したり，変更する桁をカーソルで選んで直接変更することも可能です。



機能コードを選択し，FUNC/DATAキーを押すとデータ設定画面に切り替わります。
データ設定画面にて，∧ ∨キーを押すと LCD 上のデータの最小単位データが増加または減少します。∧ ∨キーを押し続けると，変更する桁が上がっていき，高速に変更できるようになります。また，変更する桁を≫キーで任意に選択し，ダイレクトにデータを設定することができます。データを変更すると，変更前のデータも同時に表示されるので参考にしてください。データが確定したらを FUNC/DATA キーを押すことでデータが保存されます。また，RESET キーを押すと，データ変更は無視され，機能コード選択画面に戻ります。

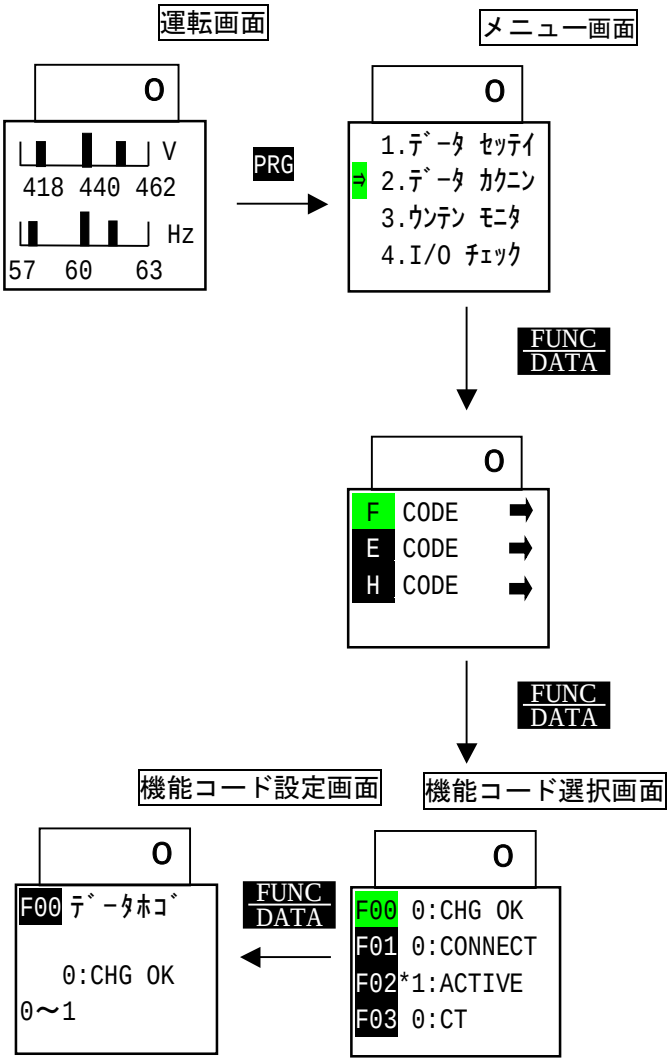
機能コードのデータがコンバータの運転に反映されるのは，**FUNC/DATA**キーを押して保存されてからで，∧ ∨キーで変更しただけでは動作は変わりません。また，データ保護中・運転中変更不可などにより，データ変更ができない場合があります。変更できない要因には以下の内容が存在します。

表示	変更不可要因	解除方法
ﾃﾞｰﾀﾎｺﾞ	機能コード F00 にてデータ保護になっています。	機能コード F00 を 0 に変更する。
ｳﾝﾃﾝｼﾞ ﾍﾝｺｳﾌｶ	コンバータ運転中変更禁止機能コードをコンバータ運転中に変更しようとしています。	コンバータ運転を停止する。



・ データ変更例 4 は I/O 機能設定例（ノーマルオープン/クローズ）です。
運転中変更不可の機能コードです。

5.2.6　機能コードの確認

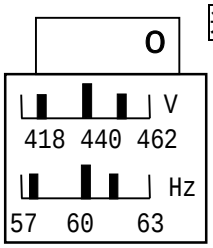


運転画面から **PRG** キーを押してメニュー画面に切り替え，メニュー画面中の左端の矢印を **∧** **∨** キーで“2. データ　カクニン”を選択し，**FUNC/DATA** キーを押すと機能コードと保存されているデータを LCD に表示します。

機能コードとデータが画面に表示されたら **∧** **∨** キーで確認したい機能コードを選択してください。機能コードの選択の方法は「5.2.4 機能コード設定」と同じです。

機能コードを選択し，データを変更して **FUNC/DATA** キーを押すことにより，機能コード設定画面同様にデータを書き換えることができます。

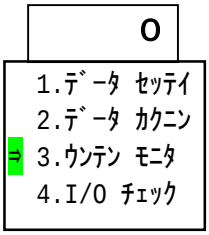
5.2.7　運転状態モニタ



運転画面

運転画面から **PRG** キーを押してメニュー画面に切り替え，メニュー画面中の左端の矢印を **∧** **∨** キーで動かし，“3. ウンテン モニタ”を選択し，**FUNC/DATA** キーを押すとコンバータの現在の状態を LCD に表示します。

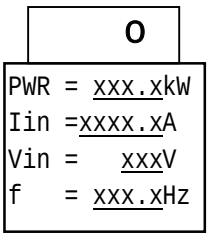
PRG



メニュー画面

運転状態モニタは 3 画面ありますので，**∧** **∨** キーにて画面を切り替えて運転状態を確認してください。

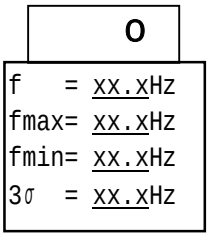
FUNC DATA



運転状態モニタ画面 1

入力電力（kW 表示）
入力電流実効値（A 表示）
入力電圧実効値（V 表示）
電源周波数（Hz 表示）

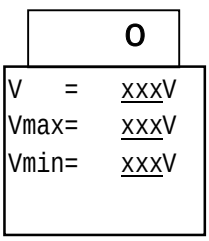
∨



運転状態モニタ画面 2
（電源周波数変動）

電源周波数平均値
電源周波数最大値（サンプリングした最大値の表示）
電源周波数最小値（サンプリングした最小値の表示）
電源周波数　標準偏差 x3 倍(3σ)
（サンプリングしたデータの正規分布の 3σ）
→3σ大きさにより電源の質が判断できます。
（1 時間単位での最大値）
注：電源投入時の演算誤差により最大値が若干大きな値となる場合があります。

∨

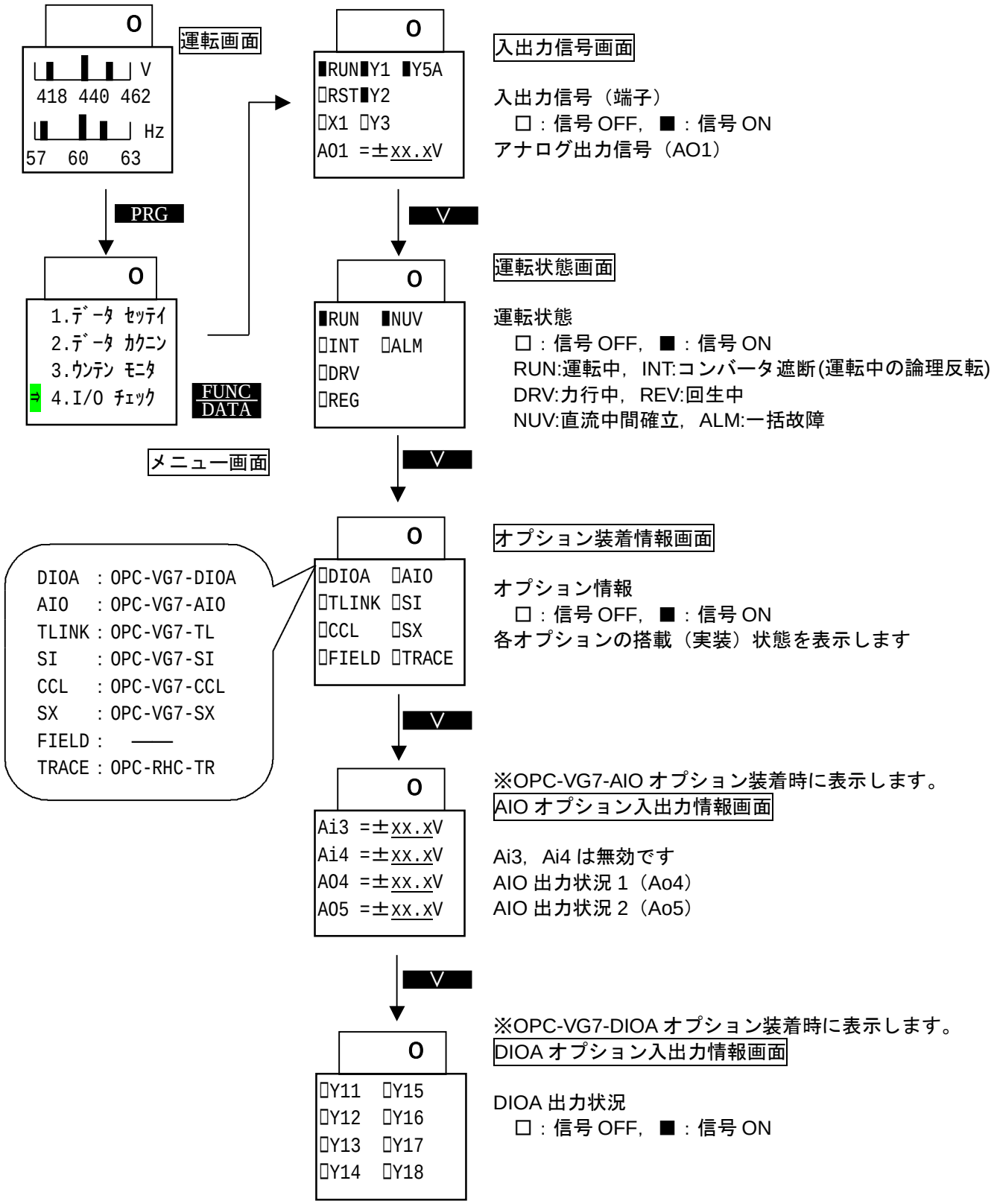


運転状態モニタ画面 3
（入力電圧変動）

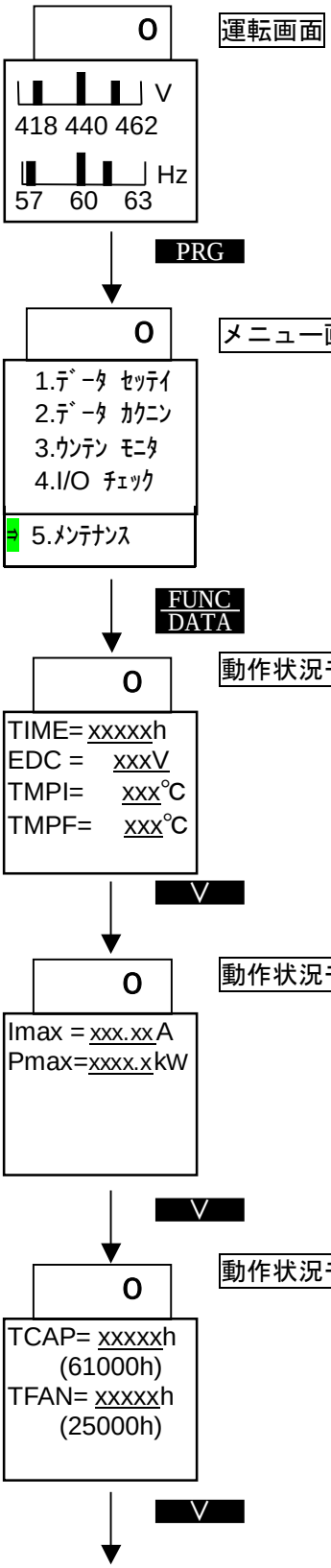
入力電圧平均値
入力電圧最大値（サンプリングした最大値の表示）
入力電圧最小値（サンプリングした最小値の表示）
注：電源投入時の演算誤差により最大値が若干大きな値となる場合があります。

5.2.8　I/O チェック

運転画面から **PRG** キーを押してメニュー画面に切り替え，メニュー画面中の左端の矢印を **∧** **∨** キーで，“4. I/O チェック”を選択し，**FUNC/DATA** キーを押すとコンバータやオプションの状況を LCD に表示します。
オプション未装着時には表示キャンセルされる画面があります。I/O チェック画面は 5 画面ありますので，
∧ **∨** キーにて画面を切り替えて情報を確認してください。



5.2.9　メンテナンス情報



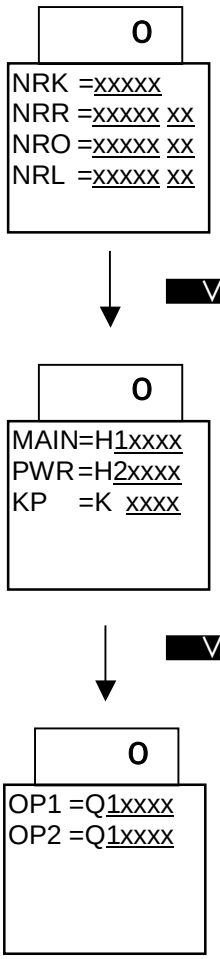
運転画面から **PRG** キーを押してメニュー画面に切り替え，メニュー画面中の左端の矢印を **∧** **∨** キーで“5. メンテナンス”を選択し，**FUNC/DATA** キーを押すとコンバータの立上げ時やトラブル発生，保守点検時に確認するデータを LCD に表示します。

メンテナンス情報画面は 6 画面ありますので，
∧ **∨** キーにて画面を切り替えて情報を確認してください。

運転積載時間（通電中の累積の積算時間を表示）
直流中間電圧検出値
コンバータ内気最高温度（1 時間単位での最大値）
冷却フィン最高温度（1 時間単位での最大値）

最大入力電流実効値（1 時間単位での最大値）
最大入力電力（1 時間単位での最大値）

Pt 板コンデンサ寿命積算時間
Pt 板コンデンサ寿命判断レベル（固定値）
冷却ファン運転時間
冷却ファン寿命判断レベル（固定値）



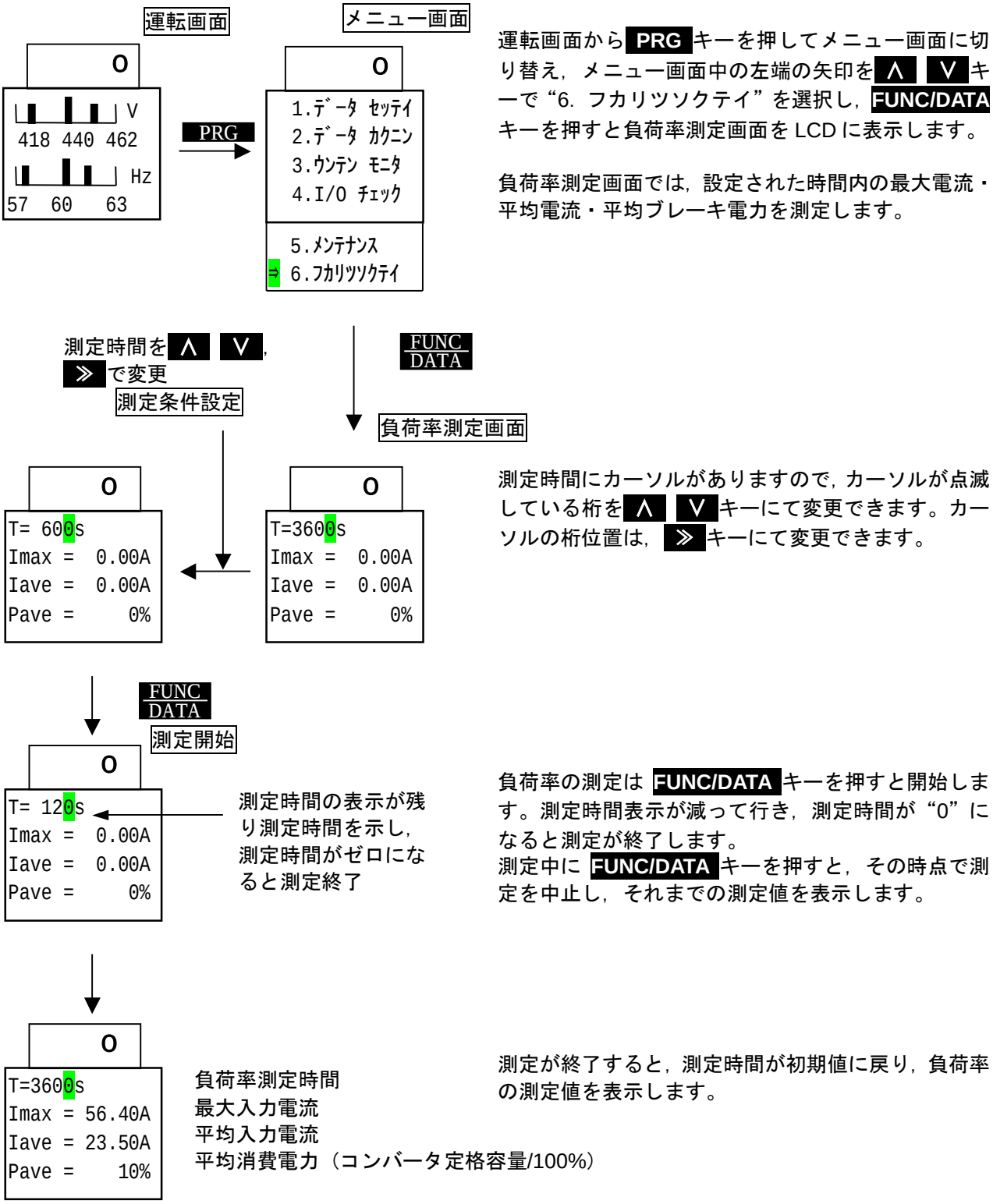
通信リトライ回数：タッチパネル
通信リトライ回数,最新エラーコード：RS-485
通信リトライ回数,最新エラーコード：TL(CCL)/SX
通信リトライ回数,最新エラーコード：SI オプション

最新エラーコード
リンクからの通信に対して，通信状態に応じて，表示される通信エラーコードです。
エラーコードの詳細は「12.4 データフォーマットリスト」を参照ください。

ROM バージョン：主制御 CPU（MAIN）
ROM バージョン：力率制御 CPU（PWR）
ROM バージョン：タッチパネル（Keypad）
主制御 CPU,力率制御 CPU 異常時“-----”

ROM バージョン：8bitBUS オプション CPU（OP1）
ROM バージョン：8bitBUS オプション CPU（OP2）
CPU 未搭載時“------”

5.2.10　負荷率測定



運転画面から **PRG** キーを押してメニュー画面に切り替え，メニュー画面中の左端の矢印を **∧** **∨** キーで“6. フカリツソクテイ”を選択し，**FUNC/DATA** キーを押すと負荷率測定画面を LCD に表示します。

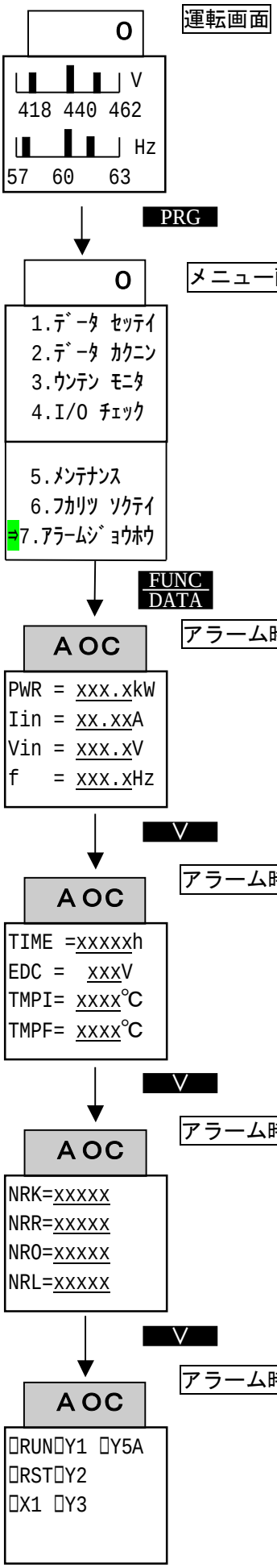
負荷率測定画面では，設定された時間内の最大電流・平均電流・平均ブレーキ電力を測定します。

測定時間にカーソルがありますので，カーソルが点滅している桁を **∧** **∨** キーにて変更できます。カーソルの桁位置は，**≫** キーにて変更できます。

負荷率の測定は **FUNC/DATA** キーを押すと開始します。測定時間表示が減って行き，測定時間が“0”になると測定が終了します。
測定中に **FUNC/DATA** キーを押すと，その時点で測定を中止し，それまでの測定値を表示します。

測定が終了すると，測定時間が初期値に戻り，負荷率の測定値を表示します。

5.2.11　アラーム情報



運転画面から **PRG** キーを押してメニュー画面に切り替え，メニュー画面中の左端の矢印を **∧** **∨** キーで，“7．アラーム ジョウホウ”を選択し，**FUNC/DATA** キーを押すと最新のアラーム発生直前の運転情報を LCD に表示します。

アラーム情報画面は 10 画面ありますので，**∧** **∨** キーにて画面を切り替えて情報を確認してください。

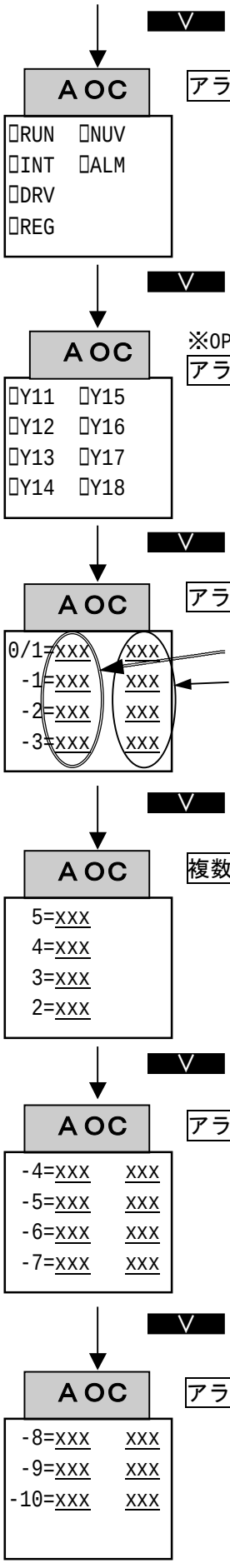
アラーム情報は，アラーム直前のデータを表示します。

アラーム時入力電力
アラーム時入力電流実効値
アラーム時入力電圧実効値
アラーム時電源周波数

アラーム時運転積算時間
アラーム時中間電圧検出値
アラーム時コンバータ内気温度
アラーム時冷却フィン温度

アラーム時通信リトライ回数：タッチパネル
アラーム時通信リトライ回数：RS-485
アラーム時通信リトライ回数：TL(CCL)/SX
アラーム時通信リトライ回数：SI オプション

アラーム時入力信号（端子台/通信）
□：信号 OFF，■：信号 ON



アラーム時運転状態
□：信号 OFF，■：信号 ON

アラーム時出力信号
□：信号 OFF，■：信号 ON

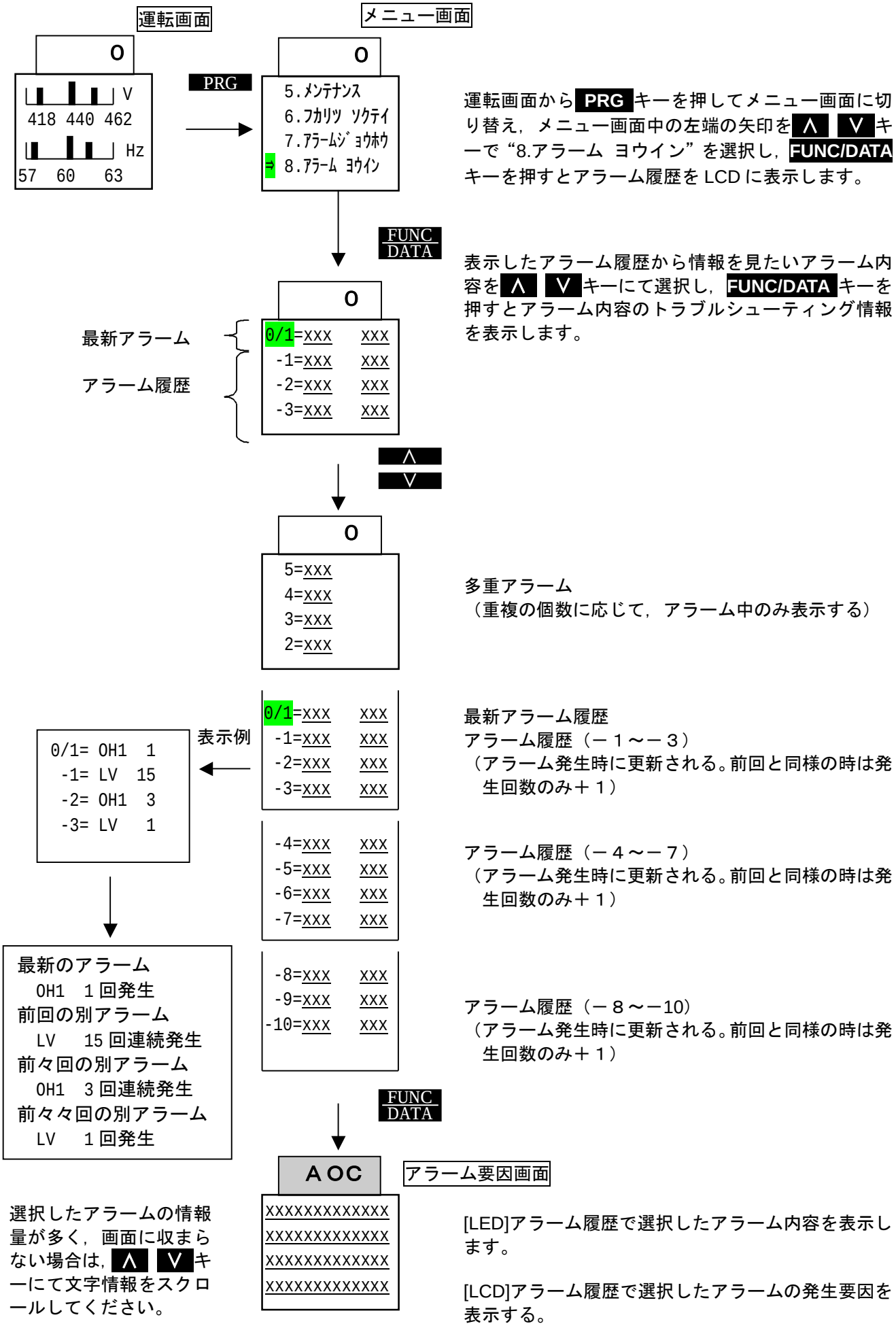
最新アラーム履歴
アラーム履歴（－１～－３）
（アラーム発生時に更新される。前回と同様の時は発生回数のみ＋１回）

多重アラーム
（重複の個数に応じてアラーム中のみ表示）

アラーム履歴（－４～－７）
（アラーム発生時に更新される。前回と同様の時は発生回数のみ＋１回）

アラーム履歴（－８～－10）
（アラーム発生時に更新される。前回と同様の時は発生回数のみ＋１回）

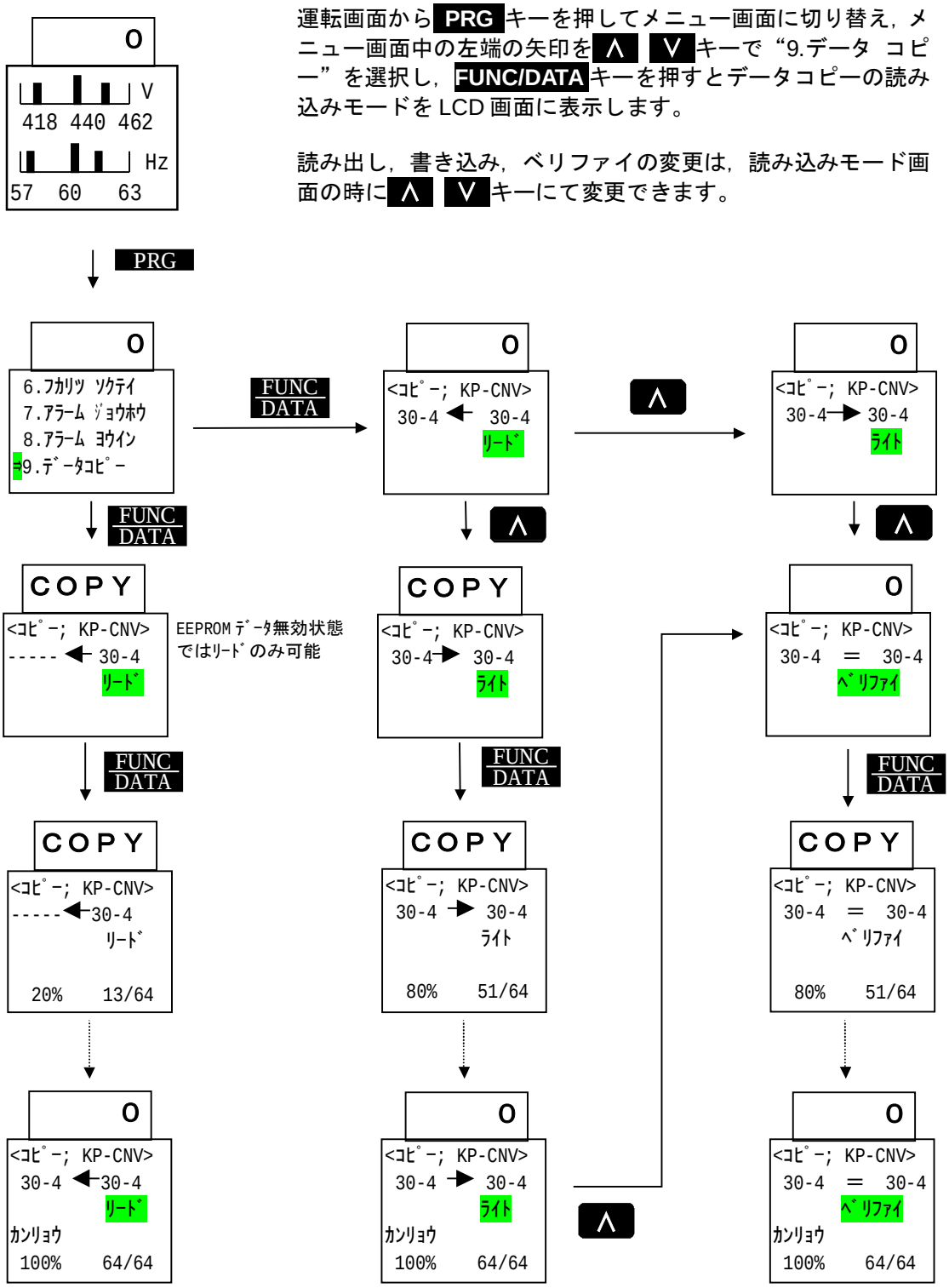
5.2.12　アラーム履歴・要因



5.2.13　データコピー機能

運転画面から PRG キーを押してメニュー画面に切り替え，メニュー画面中の左端の矢印を ∧ ∨ キーで“9.データ コピー”を選択し，FUNC/DATA キーを押すとデータコピーの読み込みモードを LCD 画面に表示します。

読み出し，書き込み，ベリファイの変更は，読み込みモード画面の時に ∧ ∨ キーにて変更できます。



データコピーは以下の手順で行います。

① タッチパネルに機能コードデータを読み込みます。
② タッチパネルを取り外します。
③ 他のコンバータにタッチパネルを取り付けます。
④ コンバータへ機能コードデータを書き込みます。

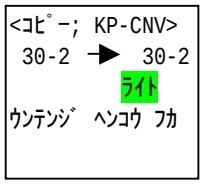
ベリファイ機能は，タッチパネルに記録してあるデータとコンバータに記録してあるデータとの照合・変更点をチェックするものです。

データコピー機能のエラー処理

1）運転時変更不可

コンバータ運転時に書き込み動作を行った場合または書き込み動作中にコンバータを運転した場合はエラーとして右記表示となります。
コンバータを停止させ **RESET** を押した後に再度書き込み動作を行ってください。

運転中にﾗｲﾄ

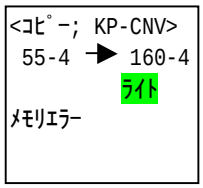


RESET,PRG で中断

2）メモリエラー

タッチパネルのデータ保存メモリにデータの読み出しモードでデータを保存しない状態（データが空）で書き込み動作を行った場合，またはデータ読み出しで読み出したデータのコンバータタイプ（容量・機種・電圧シリーズなど）と書き込むコンバータのタイプが異なった状態で書き込み動作を行った場合エラーとして右記表示となります。

EEPROM ﾁｪｯｸｻﾑｴﾗｰ
EEPROM ﾃﾞｰﾀなし

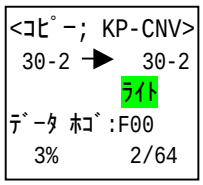


RESET,PRG で中断

3）ベリファイエラー

データチェック動作（ベリファイ）にて，タッチパネルのメモリに保存されているデータとコンバータ内に保存されているデータが異なった場合，機能コード No.を表示し，右記エラー表示となり，データチェック機能は一時停止します。
データチェック機能を継続し，ほかに異なったデータが存在するかをチェックする場合は **FUNC/DATA** を，データチェック機能を終了し，そのほかの処理に移る場合は **RESET** を押してください。

ﾃﾞｰﾀ保護中

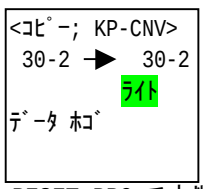


F/D で継続，RESET,PRG で中止

4）データ保護

F00 にてデータ保護されている場合，右記表示となります。ライトを行うには F00 をデータ変更可能にしてください。

F00 にてﾃﾞｰﾀ保護中



RESET,PRG で中断

6. 機能コード説明

6.1 機能選択一覧

表 6.1.1 機能コード

機能	機能コード			データ範囲	最小単位	単位	工場出荷時書込み値
	コード	名称					
基本機能	F00	データ保護		0～1	1	-	0
	F01	高調波フィルタ選択		0～1			0
	F02	瞬時停電再始動(動作選択)		0～1			0
	F03	電流定格切換		0～1			0
	F04	LED モニタ(表示選択)		0～5			0
	F05	LCD モニタ(表示選択)		0～2			2
	F06	LCD モニタ(言語選択)		0～2			0
	F07	LCD モニタ(コントラスト調整)		0～10			5
	F08	キャリア周波数		5～15			容量別
端子機能	E01	X1 機能選択		0～4	1	-	4
	E02	Y1 機能選択		0～14			0
	E03	Y2 機能選択					2
	E04	Y3 機能選択					3
	E05	Y5 機能選択					1
	E06	Y11 機能選択	OPC-VG7-DIOA オプション機能				0
	E07	Y12 機能選択					0
	E08	Y13 機能選択					0
	E09	Y14 機能選択					0
	E10	Y15 機能選択					0
	E11	Y16 機能選択					0
	E12	Y17 機能選択					0
	E13	Y18 機能選択					0
	E14	I/O 機能ノーマルオープン/クローズ		0000～007F			0000
	E15	RHC 過負荷予報レベル		50～105%	1	%	80
	E16	冷却ファン ON-OFF 制御		0～1	1	-	0
	E17	電流制限中出力(ヒス幅)		0～30%	1	%	10
	E18	AO1 機能選択		0～10	1	-	1
	E19	AO4 機能選択	OPC-VG7-AIO オプション機能				0
	E20	AO5 機能選択					0
	E21	AO1 ゲイン設定		-100.00～100.00(倍)	0.01	(倍)	1.00
	E22	AO4 ゲイン設定	OPC-VG7-AIO オプション機能				1.00
	E23	AO5 ゲイン設定					1.00
	E24	AO1 バイアス設定		-100.0～100.0%	0.1	%	0.0
	E25	AO4 バイアス設定	OPC-VG7-AIO オプション機能				0.0
	E26	AO5 バイアス設定					0.0
	E27	AO1-5 フィルタ設定		0.000～0.500s	0.001	s	0.010
ハイパフォーマンス機能	H01	ｽﾃｰｼｮﾝｱﾄﾞﾚｽ	内蔵 RS485 機能	0～255	1	-	1
	H02	ｴﾗｰ発生時動作選択	通信オプション共通機能	0～3	1	-	3
	H03	タイマー動作時間		0.01～20.00s	0.01	s	2.00
	H04	伝送速度	内蔵 RS485 機能	0～4	1	-	2
	H05	データ長選択		0～1			0
	H06	パリティビット選択		0～2			0
	H07	ストップビット選択		0～1			0
	H08	通信断線時間		0.0～60.0s	0.1	s	60.0
	H09	応答インタバル時間		0.00～1.00s	0.01	s	0.05
	H10	プロトコル選択		0～3	1	-	0
	H11	TL 伝送ﾌｫｰﾏｯﾄ	OPC-VG7-TL 機能	0～1			0
	H12	並列システム	OPC-VG7-SI 機能	0～1			0
	H13	並列ｼｽﾃﾑｽﾚｰﾌﾞ局数		1～5			1
	H14	アラームデータ削除		0～1			0
	H15	電源電流制限(駆動 1)		0～150%	1	%	150
	H16	電源電流制限(駆動 2)					150
	H17	電源電流制限(制動 1)		-150～0%			-150
	H18	電源電流制限(制動 2)					-150
	H19	電流制限予報(レベル)		-150～150%			100
	H20	電流制限予報(タイマ)		0～60s	1	s	0

6.2 機能選択詳細説明

F：基本機能（Fundamental functions）

F00 データ保護

タッチパネルから容易に設定値が変更できないように保護をかけることができます。データ保護中は，タッチパネルに「データホゴ」と表示されます。
データ変更は STOP ＋ ∧ , ∨ で行います。

設定値	データ保護
0	データ変更可能
1	データ保護

F01 高調波フィルタ選択

工場出荷値は「0」です。
通常，フィルタを接続していますので，フィルタありの設定のままにしてください。

設定値	高調波フィルタ選択
0	フィルタあり
1	フィルタなし

F02 瞬時停電再始動（動作選択）

停電を検出し，不足電圧として保護動作が働く機能と電源電圧復帰時に自動再始動する瞬時停電再始動機能の選択ができます。
RUN-CM 端子間を短絡している場合は，電源遮断時に不足電圧アラームが発生します。これを回避する為に設定値を「1」にすることを推奨します。

設定値	瞬時停電再始動
0	不動作
1	動作

F03 電流定格切換

コンバータの 2 重定格を切り替えます。標準仕様での設定値は「0：CT」です。100%はユニット定格電流値です。

設定値	電流定格切換	過負荷
0	CT	1 分　150%
1	VT	1 分　120%

注：VT 仕様にすることによりユニットの定格電流をアップさせることができます。
VT 仕様に切り替えるときは外付けのリアクトル等，周辺機器も合わせて選定してください。

F04 LED モニタ（表示選択）

タッチパネルの LED モニタに表示されている内容の説明，および内容の切り替えを行います。入力電力 1 における 100%はユニット定格容量です。

設定値	機能	単位
0	入力電力 1	% 16bit
1	入力電力 2	kW 16bit
2	入力電流実効値	A 16bit
3	入力電圧実効値	V 16bit
4	直流中間電圧	V 10bit
5	電源周波数	Hz

F05 LCD モニタ（表示選択）

運転モード時のタッチパネル LCD 表示内容の切り替えを行います。各表示画面は「5.2.2 主回路電源投入後の画面」を参照してください。

設定値	LCD モニタ（表示選択）
0	操作案内画面表示
1	運転データのバーグラフ表示 1 (入力電力，入力電流実効値)
2	運転データのバーグラフ表示 2 (電源電圧変動，電源周波数変動)

F06 LCD モニタ（言語選択）

タッチパネル LCD に表示する言語の選択を行います。

設定値	表示言語
0	日本語
1	英語
2	中国語

F07 LCD モニタ（コントラスト調整）

タッチパネル LCD のコントラストの調整を行います。設定値を大きくすると濃くなり，小さくすると淡くなります。

設定値	0,1,2,･････,8,9,10
画面	淡　　濃

F08　キャリア周波数

工場出荷時は各容量で高キャリア（上限）の設定をしています。
高キャリア設定の場合，フィルタ音も気にならないレベルとなります。
また電流のリプルの振幅が減少する分，リアクトルの鉄損による発生損失も小さくなりますので，特別な事情がない限り設定変更しないでください。
ノイズの周辺機器への影響が懸念されるとき以下の範囲で設定変更ができます。

CT 適用時

ユニット	キャリア周波数(kHz)	
型式	上限	下限
RHC7.5-2C	15	7.5
RHC11-2C	15	7.5
RHC15-2C	15	7.5
RHC18.5-2C	15	7.5
RHC22-2C	15	7.5
RHC30-2C	15	7.5
RHC37-2C	15	7.5
RHC45-2C	15	7.5
RHC55-2C	15	7.5
RHC75-2C	10	5
RHC90-2C	10	5
RHC7.5-4C	15	7.5
RHC11-4C	15	7.5
RHC15-4C	15	7.5
RHC18.5-4C	15	7.5
RHC22-4C	15	7.5
RHC30-4C	15	7.5
RHC37-4C	15	7.5
RHC45-4C	15	7.5
RHC55-4C	15	7.5
RHC75-4C	10	5
RHC90-4C	10	5
RHC110-4C	10	5
RHC132-4C	10	5
RHC160-4C	10	5
RHC200-4C	10	5
RHC220-4C	10	5
RHC280-4C	10	5
RHC315-4C	10	5
RHC355-4C	10	5
RHC400-4C	10	5

ＶＴ適用時

ユニット	キャリア周波数(kHz)	
型式	上限	下限
RHC7.5-2C	10	7.5
RHC11-2C	10	7.5
RHC15-2C	10	7.5
RHC18.5-2C	10	7.5
RHC22-2C	10	7.5
RHC30-2C	10	7.5
RHC37-2C	10	7.5
RHC45-2C	10	7.5
RHC55-2C	10	7.5
RHC75-2C	6	5
RHC90-2C	6	5
RHC7.5-4C	10	7.5
RHC11-4C	10	7.5
RHC15-4C	10	7.5
RHC18.5-4C	10	7.5
RHC22-4C	10	7.5
RHC30-4C	10	7.5
RHC37-4C	10	7.5
RHC45-4C	10	7.5
RHC55-4C	10	7.5
RHC75-4C	6	5
RHC90-4C	6	5
RHC110-4C	6	5
RHC132-4C	6	5
RHC160-4C	6	5
RHC200-4C	6	5
RHC220-4C	6	5
RHC280-4C	6	5
RHC315-4C	6	5
RHC355-4C	6	5
RHC400-4C	6	5

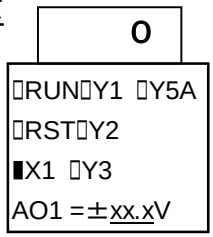
E01　X1 機能選択

デジタル入力端子の機能設定を行います。

設定値	機能	記号
0	外部アラーム	【THR】
1	電流制限キャンセル	【LMT-CCL】
2	73 アンサバック	【73ANS】
3	電流制限切替	【I-LIM】
4	オプション DI	【OPT-DI】

設定手順

・使用したい機能を選択してください。ここでは “73 アンサバック” を例とします。
・“73 アンサバック”機能を X1 に割り付ける場合は，機能コード「E01 X1 機能選択」にデータ“2：73ANS”を書き込んでください。
・X1 端子を外部から ON する(【73ANS】を ON する)と 73 アンサバック信号ありとして動作します。
・実際に X1 の ON/OFF 状態が認識されているかをタッチパネルの I/O チェック画面で確認してください。右図で，X1 を OFF→ON とすると□X1→■X1 となります。
・なお，リンク機能からアクセスした場合でも同じ画面での確認となります。



<a 接，b 接を設定できます>
接点の状態を通常 OFF(a 接)，もしくは通常 ON(b 接)を機能コード「E14 I/O 機能ノーマルオープン/クローズ」で設定できます。詳細は E14 の機能説明をご覧ください。

0. 外部アラーム【THR】

外部アラーム信号が入力されると，コンバータはアラーム「OH2」でトリップ状態となります。この信号は内部で自己保持されるため，RST 入力によりトリップ状態がリセットされます。外部の機器故障により，コンバータを停止させたい場合に使用します。

外部アラームの工場出荷値は a 接点動作です（ノーマルオープン）。外部アラームを b 接点入力（ノーマルクローズ）として使用する場合は，E14 の機能説明を参考に設定変更を行ってください。

1. 電流制限キャンセル【LMT-CCL】

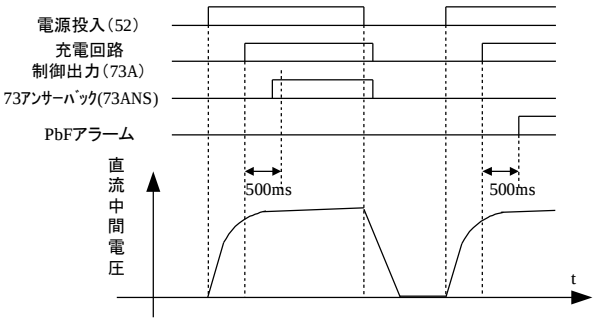
H15～H18 の電源電流制限値を D/I 信号にてキャンセルする場合に使用します。電流制限キャンセル信号が入力されると，H15～H18 すべての制限機能が不動作となります。

2. 73 アンサバック【73ANS】

充電回路部をコンバータ外部で構成するため，充電回路用電磁接触器(73)の補助接点をコンバータの運転準備完了条件に加える場合に使用します。

E01=”2”に設定し，充電回路制御出力[73A，73C]が動作後，500ms 以内に 73 アンサバック信号が入力されない場合，コンバータはアラーム「PbF」でトリップ状態となります。

本条件は，コンバータの主回路電源投入時のみ判別しますので，主回路電源確立中に 73 アンサバック信号が OFF となってもコンバータはアラームトリップ状態にはなりません。



注：E01=”2”以外を選択した場合は，PbF アラームは動作しません。

3. 電流制限切替【I-LIM】

H15～H18 の電源電流制限値を DI 信号にて切り替える場合に使用します。

設定されたデータの入力信号	選択される電流制限値
3	
OFF	H15(駆動 1),H17(制動 1)
ON	H16(駆動 2),H18(制動 2)

4. オプション DI【OPT-DI】

特殊対応時に使用します。工場出荷値には X1 機能選択で本機能が選択されていますが，制御動作には影響しません。

E02～E13　Y 機能選択

一部の制御およびモニタ用信号が，端子 Y1～Y18 に選択出力できます。

設定値	機能	記号
0	運転中	【RUN】
1	運転準備完了	【RDY】
2	電源電流制限中	【IL】
3	寿命予報	【LIFE】
4	冷却フィン過熱予報	【PRE-OH】
5	過負荷予報	【PRE-OL】
6	力行中	【DRV】
7	回生中	【REG】
8	電流制限予報	【CUR】
9	瞬停再始動中	【U-RES】
10	電源周波数同期中	【SY-HZ】
11	アラーム内容	【AL1】
12	アラーム内容	【AL2】
13	アラーム内容	【AL4】
14	オプション DO	【OPT-DO】

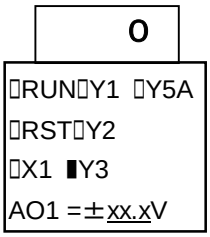
設定手順

・使用したい機能を選択してください。ここでは“運転準備完了”を例とします。

・“運転準備完了”機能を使用可能な接点(Y1～Y3, Y5A，Y11～Y18)の 1 つに割り付けます。例えば Y3 に割り付ける場合は，機能コード「E04 Y3 機能選択」にデータ“1 : RDY”を書き込んでください。

・電源投入して，運転準備が完了すると Y3 端子が ON します。

・実際に Y3 が ON/OFF しているかの確認をタッチパネルの I/O チェック画面で行ってください。右図で，Y3 が OPEN→CLOSE すると□Y3→■Y3 となります。



<a 接，b 接を設定できます>

接点の状態を通常 OFF(a 接)，もしくは通常 ON(b 接)を機能コード「E14 I/O 機能ノーマルオープン/クローズ」で設定できます。詳細は E14 の機能説明をご覧ください。

0. 運転中【RUN】

コンバータが電圧出力(直流中間電圧昇圧動作中)しているときに ON となります。

注 : 瞬時停電などで直流中間電圧が低下した場合には停止状態となり運転中，信号が OFF することがある。

1. 運転準備完了【RDY】

コンバータの主回路電源が供給され，運転指令(RUN)入力により，運転状態になると ON します。この運転準備完了信号は，基本接続図に記載されている通り，コンバータに接続するインバータの運転指令用インタロック信号として使用します。

2. 電源電流制限中【IL】

電流指令値が電源電流制限値(H15～H18)でリミットされているとき ON となります。信号出力のチャタリング防止用のヒステリシス幅は「E17 電流制限中出力」にて設定します。

3. 寿命予報【LIFE】

コンバータ内部の主回路平滑コンデンサ，制御プリント基板上の電解コンデンサ，及び冷却ファンの運転積算時間がそれぞれの寿命に近づくと ON します。寿命の判断は以下となり，1 つでも到達すると寿命判断(ON)となります。また，これらの情報はタッチパネルのメンテナンス情報でリアルタイムに確認できます。

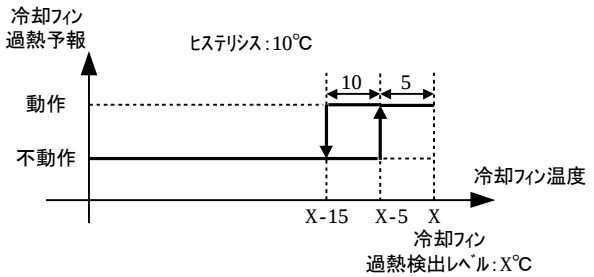
部品	寿命判定ﾚﾍﾞﾙ
主回路ｺﾝﾃﾞﾝｻ	積算時間 61,000 時間 (主回路電源投入積算時間)
制御ﾌﾟﾘﾝﾄ基板上の電解ｺﾝﾃﾞﾝｻ	積算時間 61,000 時間 (ｺﾝﾊﾞｰﾀ制御電源投入積算時間)
冷却ﾌｧﾝ	25,000 時間 ただし，ｺﾝﾊﾞｰﾀ周囲温度 40℃での冷却ﾌｧﾝの推定寿命

本機能はあくまでも目安ですので，故障を未然に防いで長期間信頼性の高い運転を継続するために，日常点検や定期点検が必要です。

4. 冷却フィン過熱予報【PRE-OH】

冷却フィン温度が“フィン過熱アラーム(OH1)”検出レベルから 5℃低い温度に到達すると ON となります。

冷却フィン過熱レベル(X℃)はコンバータの容量，及び電流定格レベル(CT，VT)の組み合わせにより異なった値になっており，およそ 70～110℃の範囲で固定されています。



5. 過負荷予報【PRE-OL】

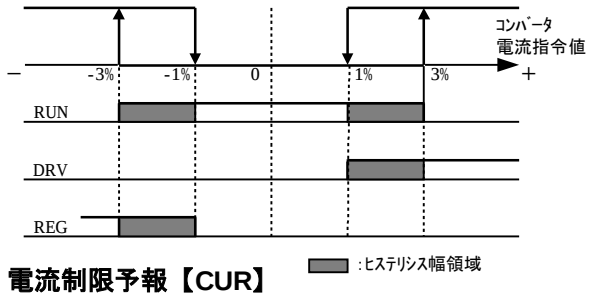
「E15 : RHC 過負荷予報レベル」にて設定したレベルに到達すると ON となります。詳細は E15 の機能説明をご覧ください。

6. 力行中【DRV】

7. 回生中【REG】

コンバータが力行運転中，回生運転中にそれぞれ ON となります。無負荷運転時(電流指令 3%以下)は RUN 状態となり，力行中，回生中どちらの信号も OFF となります。

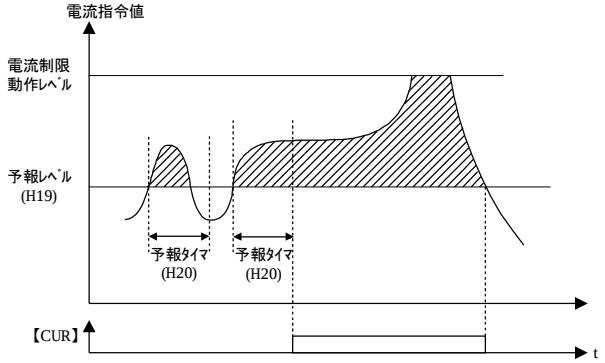
本状態は，タッチパネルの運転画面(GUIDANC)でも確認ができます。



8. 電流制限予報【CUR】

電流制限予報(レベル)，及び電流制限予報(タイマ)にて設定されたレベルに到達すると ON します。

電流制限機能で動作する前に，電流制限予報信号にて負荷を軽減する場合に使用します。



9. 瞬停再始動中【U-RES】

瞬時停電発生時にコンバータが瞬時停電を検出し，出力を遮断すると ON し，復電後，直流中間電圧が不足電圧復帰レベル以上となると OFF します。瞬停再始動中信号が ON 中にコンバータの制御電源も消滅するような長時間の停電時には，電源再投入後，瞬停再始動中信号は OFF の状態で，通常起動時と同様に起動します。

10. 電源周波数同期中【SY-HZ】

電源周波数とコンバータ内部の制御用周波数が同期中に ON となります。同期外れ，瞬停検出，周波数異常アラーム検出の場合，電源周波数同期中信号は OFF となります。

電源事情により，電源電圧波形の歪みや，陥没などが起こる場合には同期外れを検出して，電源周波数同期中信号が OFF する場合もあります。

11，12，13. アラーム内容【AL1，AL2，AL4】

アラーム内容(AL1, AL2, AL4)を選択した場合には，出力端子の組み合わせにより，コンバータの保護機能の動作状況が確認できます。

ｱﾗｰﾑ内容	出力端子		
	[AL1]	[AL2]	[AL4]
ｱﾗｰﾑ無し	OFF	OFF	OFF
電流異常 (AOC,ACE)	ON	OFF	OFF
電圧異常 (AOU,dOU,ALU,dLU)	OFF	ON	OFF
主回路異常 (ACF,dCF,PbF,IPE,Er8)	ON	ON	OFF
入力異常/外部故障 (LPU,FrE,OH2)	OFF	OFF	ON
CPU/操作/通信異常 (Er1,2,3,4,6,b)	ON	OFF	ON
過熱/過負荷 (OH1,OH3,OLU)	OFF	ON	ON
その他(Ar1～Ar8)	ON	ON	ON

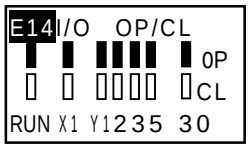
14. オプション DO【OPT-DO】

特殊対応時に使用します。

E14　I/O 機能ノーマルオープン/クローズ

RUN，X1，Y1～Y3，Y5，30RY をソフト的にオープン/クローズ設定ができる機能です。

OP：オープン（開放）
CL：クローズ（短絡）



設定値	状態
0	ノーマルオープン
1	ノーマルクローズ

E15　RHC 過負荷予報レベル

過負荷保護機能が動作する前の，過負荷予報信号レベルを決定してください。

過負荷予報をするためには，動作レベルを 100%未満に設定してください。設定値が 100%で過負荷アラームと同時出力となります。

<u>設定値範囲：50～105%</u>

予報信号は，制御端子“Y1 過負荷予報”から ON 信号が出力されます。

E16　冷却ファン ON-OFF 制御

コンバータ内の冷却フィンの温度を検出し，自動的に冷却ファンの ON/OFF 制御を行うかどうかの選択を行います。

標準仕様では不動作なので設定値は「0」です。

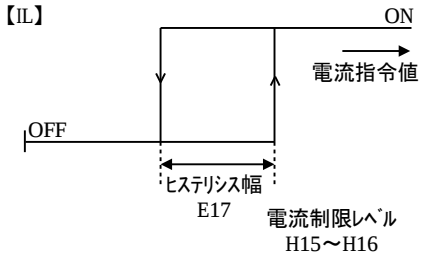
設定値	冷却ファン ON-OFF 制御
0	不動作
1	動作

注：動作／不動作の設定に関わらず，コンバータ運転中は常に冷却ファンは ON（運転）します。

E17　電流制限中出力（ヒス幅）

電源電流制限【IL】信号のヒステリシス幅を設定します。

設定値範囲：0～30%



E18～E20　AO 機能選択

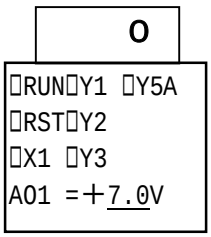
アナログ出力端子に出力する信号の選択，および AO 調整用信号の選択の設定を行います。
（AO1,AO4,AO5）

設定値	機能	記号	スケール
0	入力電力	【PWR】	±200%/±10V
1	入力電流実効値	【I-AC】	±200%/±10V
2	入力電圧実効値	【V-AC】	250(500)V/10V
3	直流中間電圧	【V-DC】	500(1000)V/10V
4	電源周波数	【FREQ】	100Hz/10V
5	+10V 出力ﾃｽﾄ	【P10】	-
6	-10V 出力ﾃｽﾄ	【N10】	-

※設定値≧7 はメーカー調整用です。選択しないでください。
※[AO4～5]はオプション OPC-VG7-AIO 装着時のみ有効です。

設定手順

・【AO】端子と接続する機器，たとえばメータなどと配線を含めたチェックをします。データを“5”に設定すると，10V 出力テストが可能です。
・使用したい機能を選択してください。ここでは“直流中間電圧”を例とします。
・“直流中間電圧”機能を使用可能な AO（【AO1】，【AO4～AO5】）の 1 つに割り付けます。例えば【AO1】に割り付ける場合は，機能コード「E18 AO1 機能選択」にデータ“3：V-DC”を書き込んでください。
・【AO1】に出力されている電圧はタッチパネルの I/O チェック画面で確認できます。
・アナログ出力に対するバイアス，ゲイン，フィルタの設定が可能です。

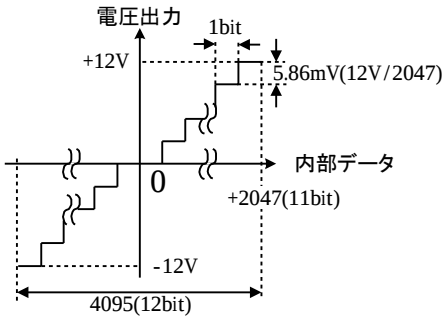


機能	用途
バイアス	バイアス設定です。
ゲイン	出力範囲の狭いデータを拡大スケールで見たいとき，出力範囲の広いデータを縮小スケールで見たいときなどに使用してください。マイナスで設定すると，極性反転が可能です。
フィルタ	工場出荷値の 0.010s(10ms)から変更する必要はありません。【AO】端子から機器(メータなど)までの配線および機器自身がノイズに影響される場合，このフィルタ機能による効果はありません。端子外部でのノイズ対策が必要となります。

詳細は各機能コード説明欄をご覧ください。

出力分解能

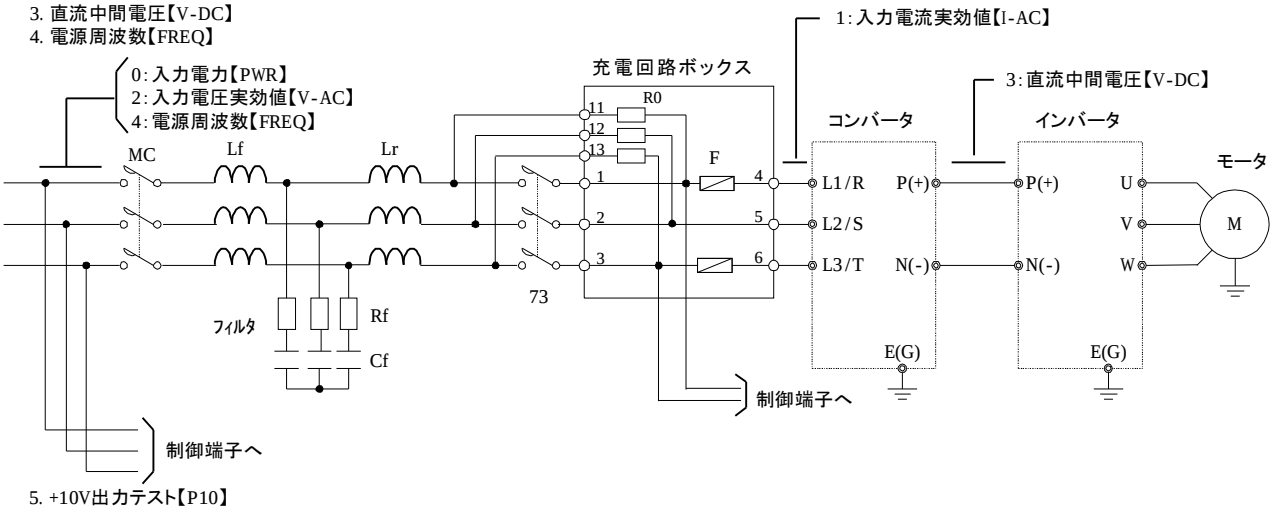
AO 出力はディジタル 12bit 出力を D/A 変換して出力しています。片側 11bit(2047)を片スケール+12v 出力しますので出力分解能は 5.86mV となります。したがって 10V 分のバイナリ数は 1705(2047×10/12)となることに注意してください。



出力周期

約 500μs サンプリング周期で出力しています。

0. 入力電力【PWR】
1. 入力電流実効値【I-AC】
2. 入力電圧実効値【V-AC】
3. 直流中間電圧【V-DC】
4. 電源周波数【FREQ】



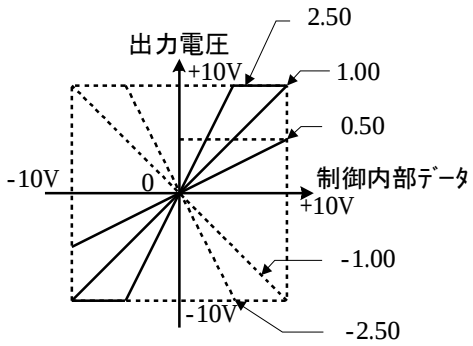
5. +10V出力テスト【P10】
6. -10V出力テスト【N10】
アナログ調整用として，+10V，-10Vの固定値を出力します。

E21～E23　AO ゲイン設定

アナログ出力 AO1，AO4，AO5 のゲインの設定を行います。

設定値範囲：-100.00～100.00（倍）

注：[AO4～5]はオプション OPC-VG7-AIO 装着時のみ有効です。

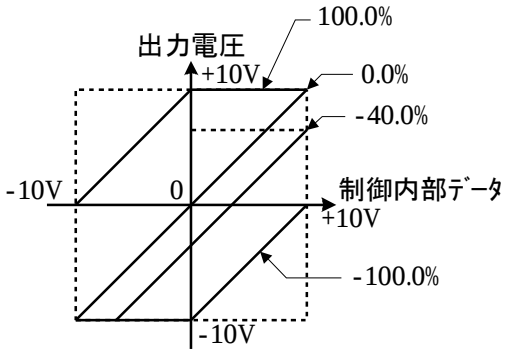


E24～E26　AO バイアス設定

アナログ出力 AO1，AO4，AO5 のバイアスの設定を行います。

設定値範囲：-100.0～100.0%

注：[AO4～5]はオプション OPC-VG7-AIO 装着時のみ有効です。



E27　AO1-5 フィルタ設定

アナログ出力 AO1，AO4，AO5 の出力フィルタ時定数を一括して設定を行います。

設定値範囲：0.000～0.500s

注：[AO4～5]はオプション OPC-VG7-AIO 装着時のみ有効です。

H：ハイパフォーマンス機能（High Performance Functions）

H01　ステーションアドレス

RS485 のステーションアドレスの設定を行います。

設定値範囲：0～255

H02　エラー発生時動作選択

RS485，T-Link，SX バス，CC-Link の通信エラー発生時の動作を選択します。

設定値	エラー発生時動作
0	強制停止（Er4）
1	タイマー動作時間(H03)運転継続後停止
2	タイマー動作時間(H03)以上通信エラー継続で停止
3	運転継続

H03　タイマー動作時間

RS485，T-Link，SX バス，CC-Link の通信エラー発生時の動作時間を選択します。
「H02：エラー発生動作選択」が「1」，「2」のときに有効となります。

設定値範囲：0.01～20.00s

H04　伝送速度

RS485 の伝送速度の設定を行います。

設定値	伝送速度
0	38400 bps
1	19200 bps
2	9600 bps
3	4800 bps
4	2400 bps

H05　データ長選択

RS485 のデータ長の設定を行います。
SX プロトコル，Modbus RTU プロトコルは H05 の設定に関係なく 8bit 固定です。

設定値	データ長
0	8bits
1	7bits

H06　パリティビット選択

RS485 のパリティビットの設定を行います。
SX プロトコルは H06 の設定に関係なく偶数パリティ固定です。

設定値	パリティビット
0	無し
1	偶数パリティ
2	奇数パリティ

H07　ストップビット選択

RS485 のストップビットの設定を行います。
SX プロトコルは 1bit 固定です。

設定値	ストップビット
0	2bits
1	1bit

H08　通信断線時間

RS485 通信を用いて運転中に，自分のステーションに対し，ある一定時間内に必ずアクセスするシステムにおいて断線などによりアクセスがなくなったことを検出し，トリップ信号を出力するまでの時間を設定します。

設定値範囲：0.1～60.0s
（設定値＝0：検出なし）

H09　応答インタバル時間

RS485 通信を用いての上位機器からの要求に対し，コンバータが応答を出すまでの時間を設定します。この機能により，処理の遅いパソコンでもインタバル時間の時間設定により，タイミングを合わせることができます。

設定値範囲：0.00～1.00s

H10　プロトコル選択

RS485 通信プロトコルを設定します。

設定値	プロトコル
0	富士汎用インバータプロトコル
1	SX プロトコル(ローダプロトコル)
2	Modbus RTU プロトコル
3	トレースプロトコル

詳細は「9. 標準 RS485 の利用」を参照ください。

H11　TL 伝送フォーマット

OPC-VG7-TL オプションを用いて T-Link で通信するデータ数を設定します。

設定値	TL 伝送フォーマット
0	4W+4W
1	8W+8W

詳細は「10. 制御オプション」を参照ください。

H12　並列システム

OPC-VG7-SI オプションを用いて並列システムの機能を有効にするかの選択をします。

設定値	並列システム
0	無効
1	有効

この機能の詳細については当社まで問い合わせください。

H13　並列システムスレーブ局数

OPC-VG7-SI オプションを用いての並列システム有効時，マスターを除いたスレーブユニット数を設定します。

設定値範囲：1～5
この機能の詳細については当社まで問い合わせください。

H14　アラームデータ削除

内部に保持されているアラーム履歴，およびアラーム情報をすべて消去します。
データ書き込み後自動的に「0」に戻ります。

設定値範囲：0～1

H15～H18　電源電流制限（駆動 1-2，制動 1-2）

電流制限値の設定はパラメータ設定，通信からの設定の 2 通りの方法があり，D/I 信号の電流制限キャンセル，電流制限切替により設定値が選択されます。
詳細は Y 機能選択(E02～E13)の機能説明をご覧ください。

設定値範囲
駆動：0～150%
制動：-150～0%

H19,H20　電流制限予報（レベル，タイマ）

電流指令値が電流制限予報レベルをタイマ時間連続して超えた場合に動作します。
詳細は Y 機能選択(E02～E13)の機能説明をご覧ください。

設定値範囲
レベル：-150～150%
タイマ：0～60s

7. 故障診断

7.1 保護動作一覧

⚠ 危険
・RUN-CM 短絡のままアラームリセットを行うと，突然再始動しますので，運転信号が切れていることを確認してからリセットしてください。 **事故のおそれあり**

コンバータに異常が発生すると，保護機能が動作してコンバータは直ちに停止（トリップ）し，LED にアラームコードを表示します。保護機能動作原因を取り除いたり，部品交換などをしてから，リセット指令を入力してください。保護機能の動作状態が解除されて，コンバータの運転が再開できます。動作原因を取り除かないで，リセット指令を入力しても，動作状態の解除はできません。アラーム内容については表 7.1.1 を参照ください。

表 7.1.1 アラーム表示・保護動作一覧

アラーム名称	表 示	動 作 内 容
AC ヒューズ断線	ACF	コンバータ外部の交流ヒューズが内部回路の短絡や破損によって溶断したときに動作します。
AC 過電流	AOC	電源回路が短絡・地絡するなど，交流電流の瞬時値が過電流検出レベルを超えると動作します。
AC 不足電圧	ALV	コンバータ運転中に交流電源電圧が，不足電圧検出レベル以下になると動作します。 ただし，「F02：瞬時停電再始動（動作選択）」のデータを 1（動作）にしているときは，アラームは出力しません。 AC 不足電圧検出レベル（200V 系：88Vrms，400V 系：176Vrms）
AC 入力電流異常	ACE	コンバータの電流指令値と入力交流電源検出値との偏差が入力電流異常検出レベルを超えると動作します。 ただし，「F02：瞬時停電再始動（動作選択）」のデータを 1（動作）にしているときは，アラームは出力しません。
AC 過電圧	AOV	交流電源電圧が，交流過電圧検出レベルを超えると動作します。 交流過電圧検出レベル（200V 系：AC276Vrms，400V 系：AC552Vrms）
DC 過電圧	dOV	インバータからの回生電流が増加（回生エネルギーが制動能力を超える）するなどして，主回路中間電圧が直流過電圧検出レベルを超えると動作します。 直流過電圧検出レベル（200V 系：DC400Vdc，400V 系：DC800Vdc）
DC ヒューズ断線	dCF	コンバータ内部の直流ヒューズが内部回路の短絡や破損によって溶断したときに動作します。（18.5kW 以上のみ）
DC 不足電圧	dLV	コンバータ運転中に電源電圧の低下などで，主回路直流中間電圧が不足電圧検出レベル以下になると動作します。 ただし，「F02：瞬時停電再始動（動作選択）」のデータを 1（動作）にしているときは，アラームは出力しません。 DC 不足電圧検出レベル（200V 系：185Vdc，400V 系：371Vdc）
入力欠相	LPV	電源投入時に動作する機能で主回路の主電源入力 L1/R，L2/S，L3/T に接続されている 3 相電源が欠相している場合や，3 相の電源電圧がアンバランスしている場合，コンバータはアラーム停止します。アラームリセットは電源再投入が必要です。
同期電源周波数異常	FrE	電源周波数検出値が 46～54Hz，56～64Hz の範囲外（電源投入時のみ），又は基準周波数（50/60Hz）に対して±15%以上の周波数か，電源周波数の 3 倍標準偏差（3σ）が 5Hz 以上を検出（運転指令入力時）すると動作します。 ただし，「F02：瞬時停電再始動（動作選択）」のデータを 1（動作）にしているときは，アラームは出力しません。
充電回路異常	PbF	X1 機能選択で 73 アンサバック【73ANS】を選択した場合に動作する機能で，コンバータの充電回路制御出力【73A】信号動作後，0.5 秒以内に X1 入力（充電回路バイパス用電磁接触器が閉）がない場合に動作します。 アラームリセットは X1 機能選択の変更または，電源再投入が必要です。
冷却フィン過熱	OH1	冷却ファンが停止するなどして，主回路半導体素子を冷却する冷却フィン周辺の温度が上昇すると動作します。
外部アラーム	OH2	外部信号の入力(THR)により，コンバータをアラーム停止します。

アラーム名称	表　示	動　　作　　内　　容
コンバータ内過熱	OH3	コンバータ内の通風が悪いなど，制御プリント板周辺の温度が上昇すると動作します。
コンバータ 過負荷	OLU	交流電源電流が図 7.1.1 で示す反時限特性のコンバータ過負荷レベルを超えると動作します。 CT 適用：150% ／ 60s VT 適用：120% ／ 60s
メモリ異常	Er1	データの書き込み異常など，メモリに異常が発生したときに動作します。
ﾀｯﾁﾊﾟﾈﾙ通信ｴﾗｰ	Er2	タッチパネルの伝送異常が発生したときに動作します。
CPU 異常	Er3	CPU に異常が発生したときに動作します。
ﾈｯﾄﾜｰｸ機器異常	Er4	RS485，T-Link，SX バス，CC-Link またはフィールドバス通信によりコンバータを運転中に，ノイズなどにより伝送異常が発生すると動作します。 PLC 機器の異常、通信断線、オプションの故障で動作します。
操作手順ミス	Er6	複数枚のネットワークオプション（T-Link，SX バス，CC-Link，フィールドバス）を装着すると動作します。
A/D コンバータ異常	Er8	A/D コンバータ回路に異常が発生したときに動作します。
光ﾈｯﾄﾜｰｸ異常	Erb	高速シリアルカード（SI オプション）を使用したコンバータ間通信において，伝送異常が発生すると動作します。
IPM エラー	IPE	過大電流，過熱により IPM の自己遮断器能が働くと動作します。（15kW 以下のみ）

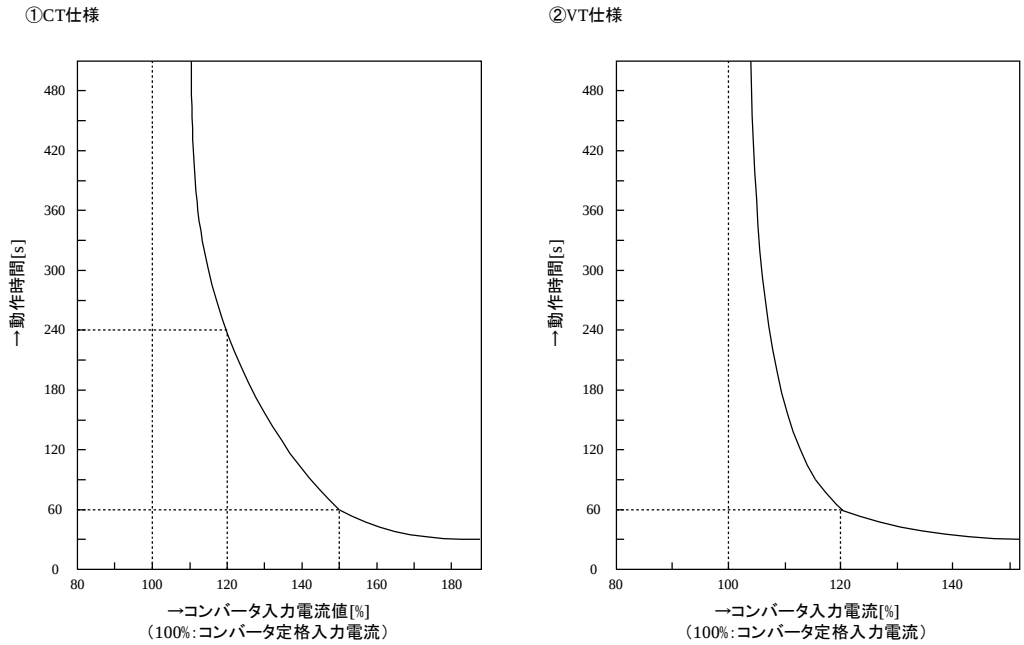


図 7.1.1　過負荷トリップ時間

RHC□□□-2C		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
定格入力	CT	27	40	55	67	80	109	135	164	200	267	321
電流(A)	VT	40	55	67	80	109	135	164	200	267	321	392

RHC□□□-4C		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400
定格入力	CT	14	20	27	34	40	55	67	82	100	134	160	196	233	282	353	384	489	550	619	698
電流(A)	VT	20	27	34	40	55	67	82	100	134	160	196	233	282	353	384	489	550	619	698	873

7.2　異常リセット

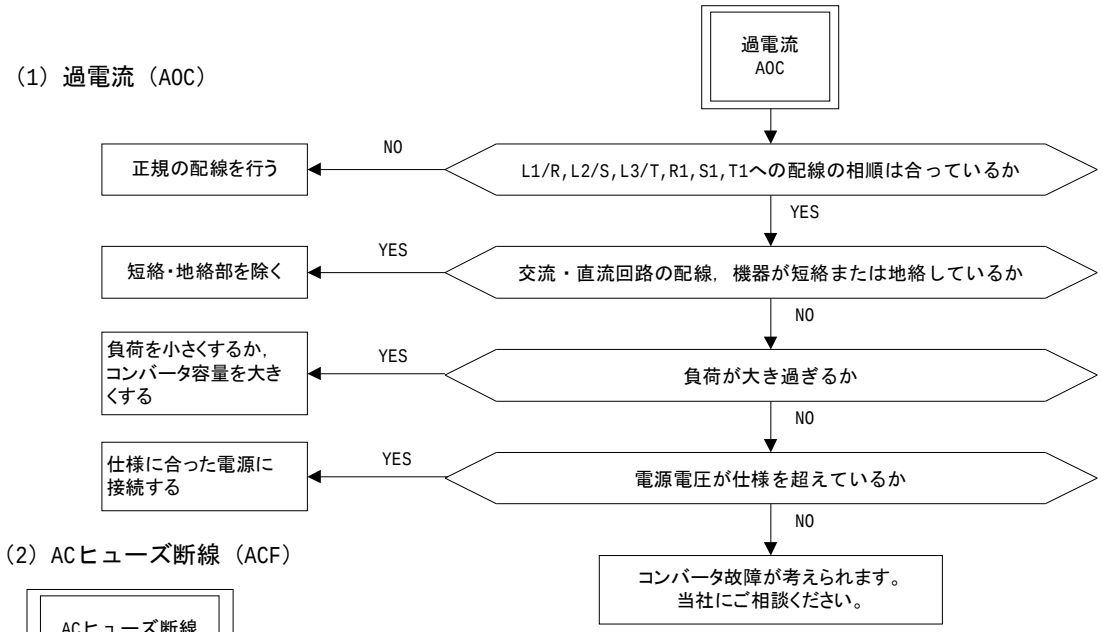
トリップ状態になったときは，原因を取り除いてから表示・設定部のリセットキーまたは制御端子の（RST）入力からリセット指令を入力してトリップ状態を解除してください。

リセット信号は運転指令を OFF にしてから ON してください。運転指令が ON の場合，リセット後に運転を開始しますので危険です。

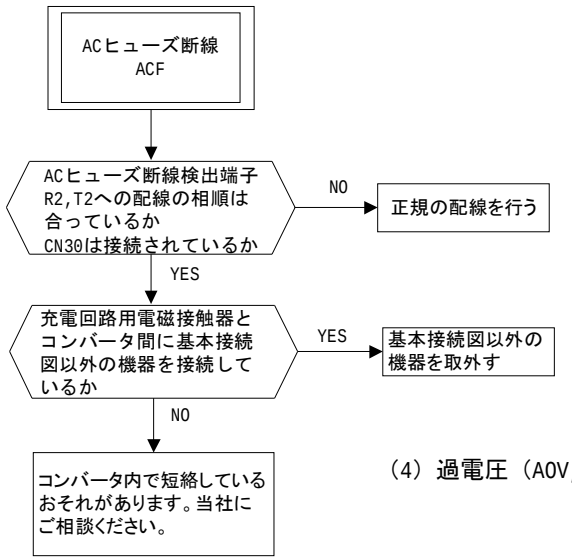
7.3　トラブルシューティング

保護機能が動作した場合

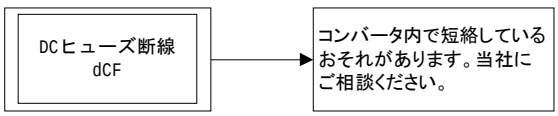
（1）過電流（AOC）



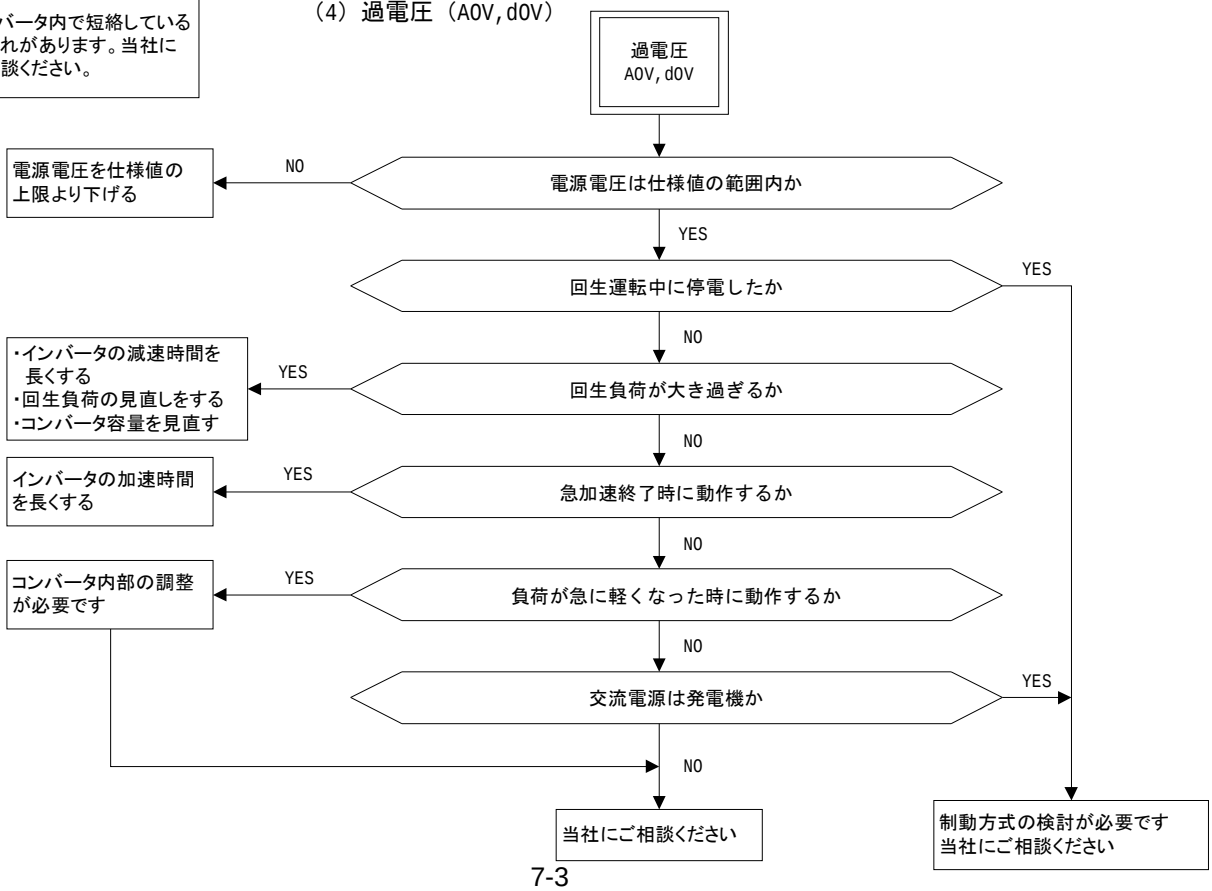
（2）ACヒューズ断線（ACF）



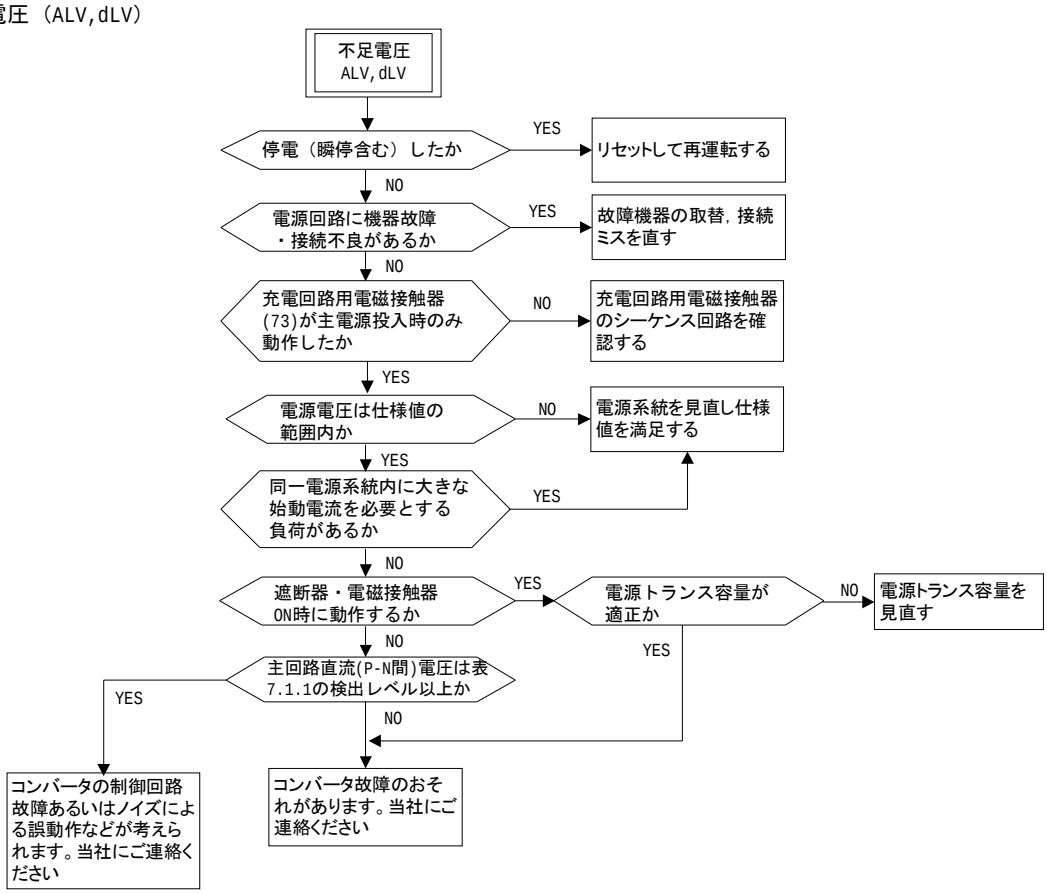
（3）DCヒューズ断線（dCF）



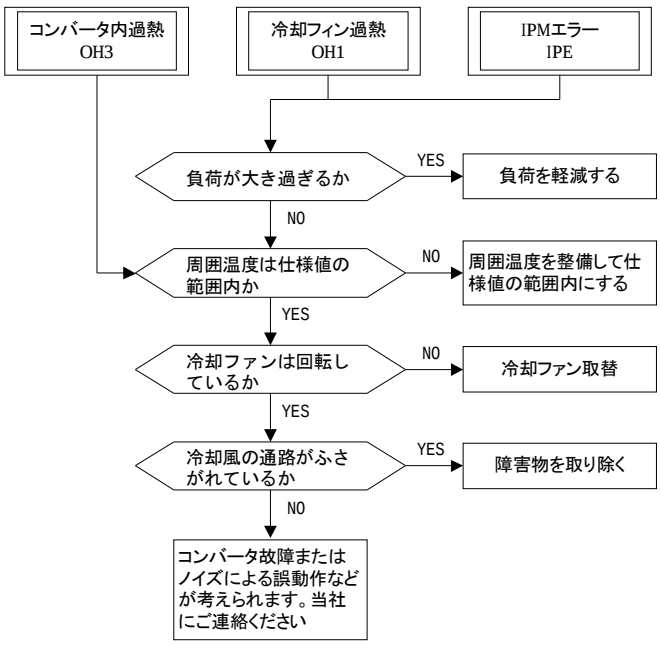
（4）過電圧（AOV,dOV）



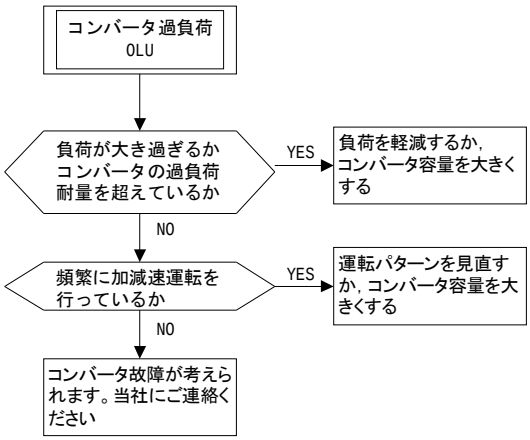
(5) 不足電圧 (ALV,dLV)



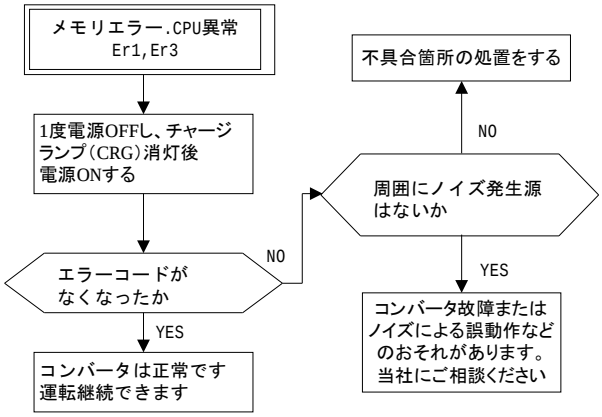
(6) コンバータ内過熱(OH3)・冷却フィン過熱(OH1)
IPMエラー(IPE)



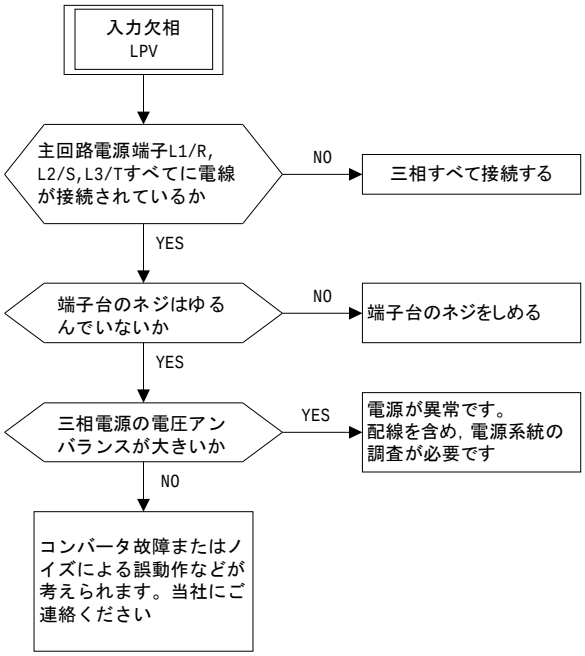
(7) コンバータ過負荷 (OLU)



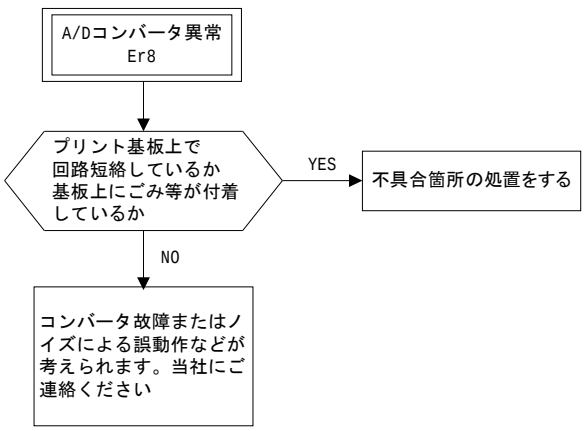
(8) メモリエラー（Er1）・CPU異常（Er3）



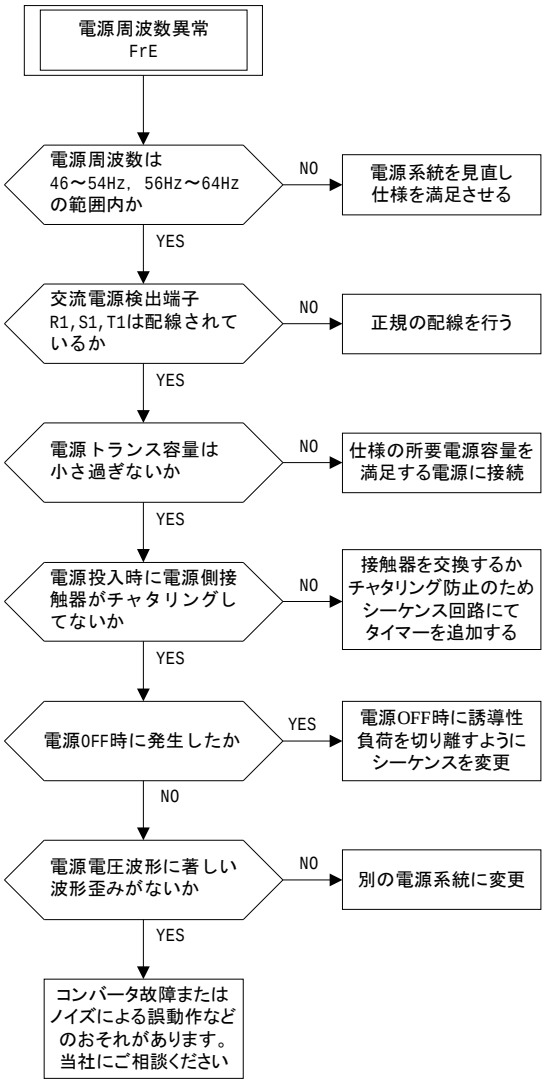
(9) 入力欠相（LPV）



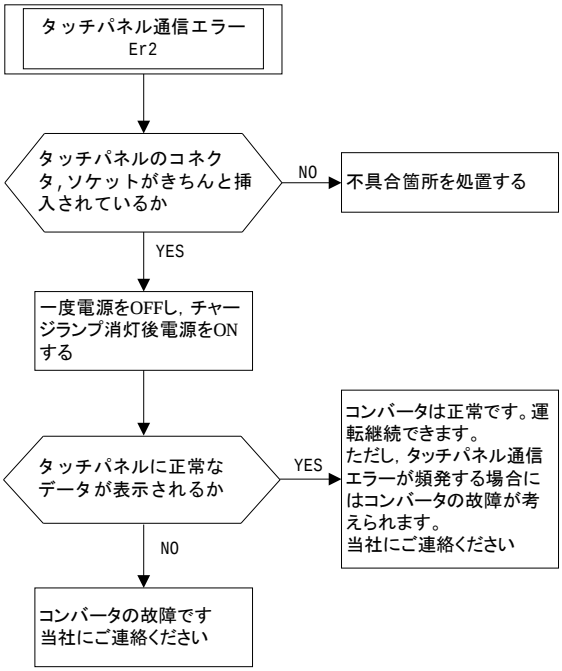
(10) A/Dコンバータ異常（Er8）



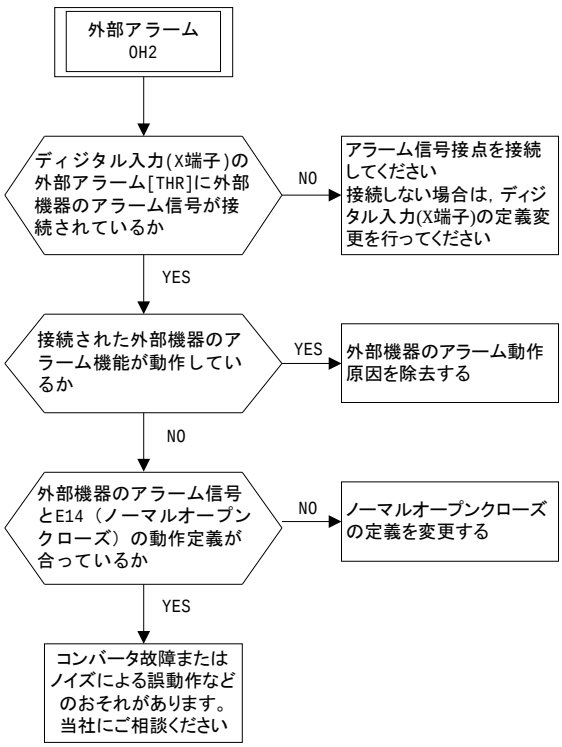
(11) 同期電源周波数異常（FrE）



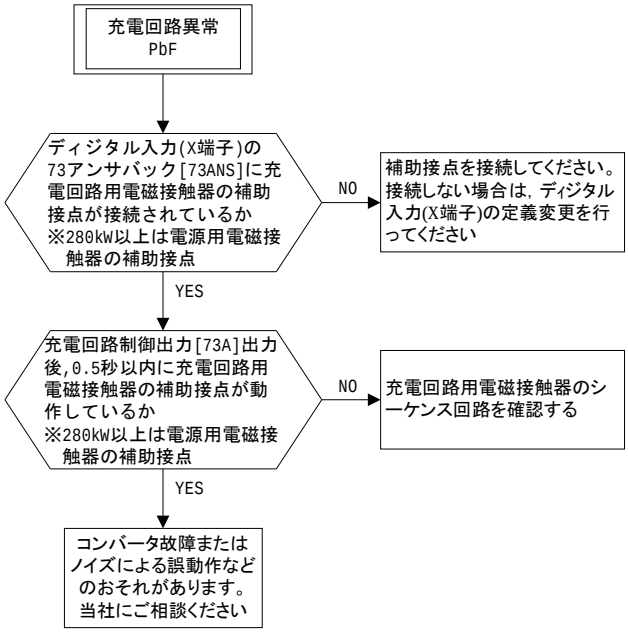
（12）タッチパネル通信エラー（Er2）



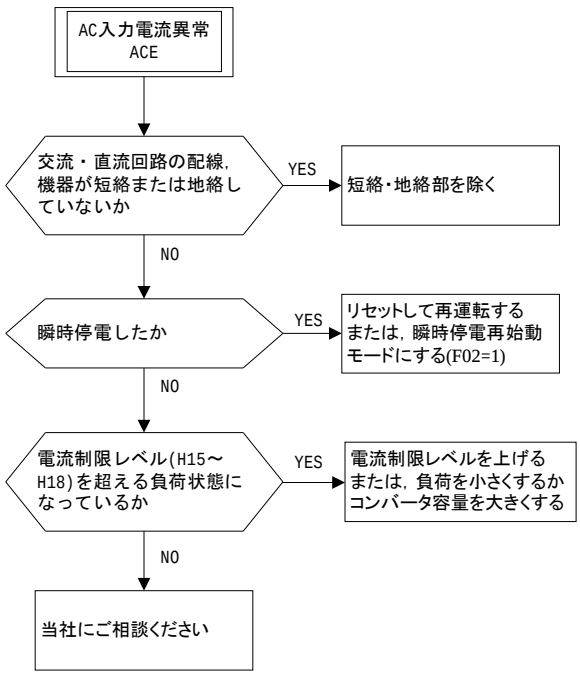
（13）外部アラーム（OH2）



（14）充電回路異常（PbF）



（15）AC入力電流異常（ACE）



（16）その他

以下のアラームはオプションに関連するものです。詳細は各オプションの項目を参照ください。

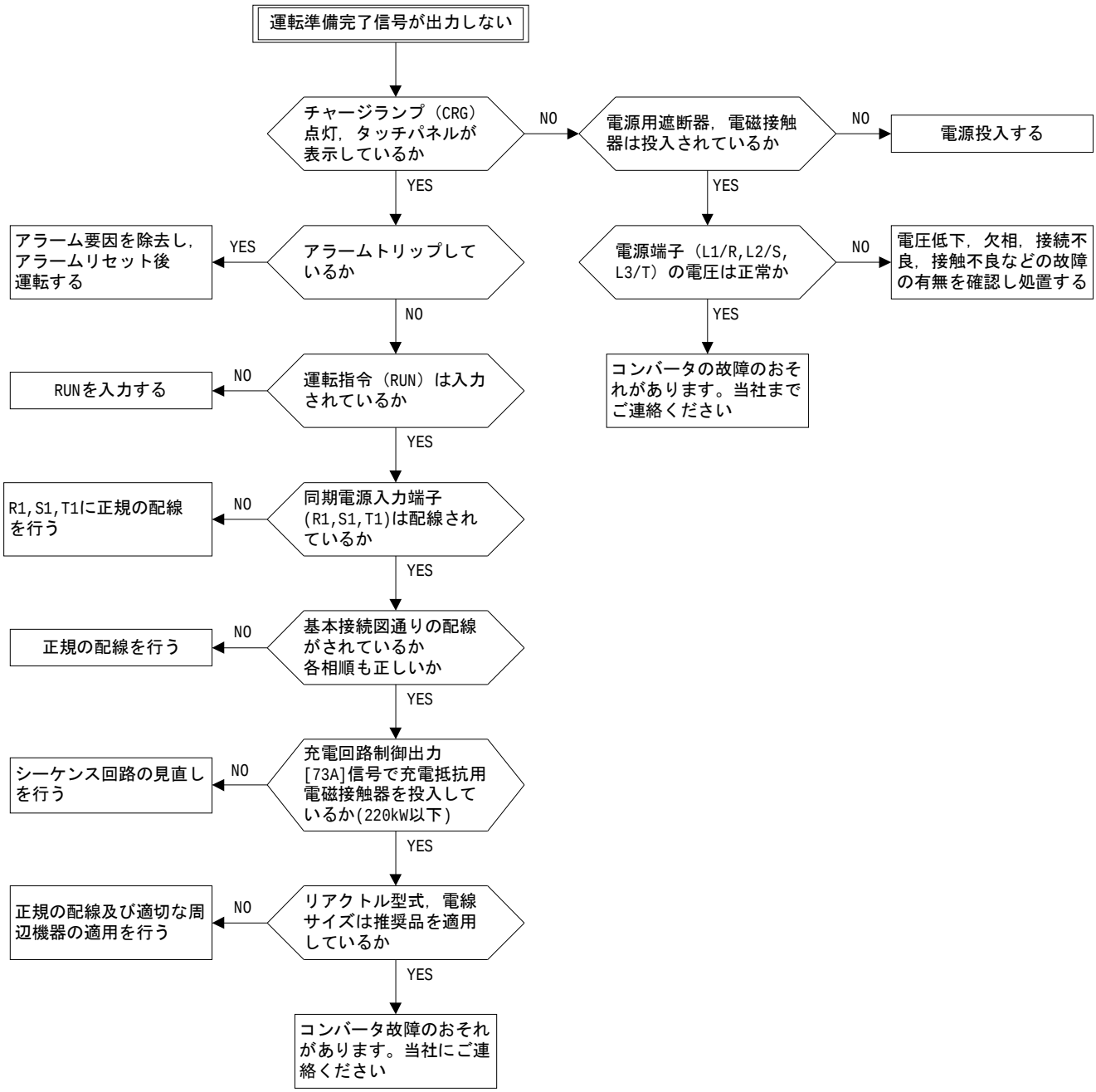
Er4：ネットワーク機器異常
　通信オプション（RS485，T-Link，SXバス，CC-Linkまたはフィールドバス）使用時

Erb：光ネットワーク異常
　高速シリアルカード（OPC-VG7-SI）使用時

Er6：操作手順ミス
　オプションカードの搭載エラー（組合せ不可のオプション搭載など）または
　高速シリアルカード（OPC-VG7-SI）のハードウェア局番設定異常時

7.4　コンバータの運転準備が完了しない

コンバータは運転指令[RUN]入力後，インバータの運転条件でもある運転準備完了信号[RDY]を出力します。ここでは，運転指令を入力しても運転準備完了信号が出力されない場合のトラブルシューティングについて記します。



8. 保守点検

⚠危険
・点検は電源を OFF（開）してから 22kW 以下では 5 分以上，30kW 以上では 10 分以上経過してから行ってください。更にチャージランプ（CRG）の消灯を確認し，端子 P(+)と N(-)の直流電圧を測定し，DC25V 以下であることを確認してください。 **感電のおそれあり** ・指定された人以外は，保守点検，部品交換しないでください。 (作業前に金属物(時計・指輪)などを外してください。) (絶縁工具を使用してください。) ・改造は絶対しないでください。 **感電・けがのおそれあり**

参考：必要工具

- プラスドライバー　No.2，No.3（M5 及び M6 用）
- ラチェットレンチ，ソケット（10mm，13mm，17mm，19mm）及びエクステンションバー（150mm があれば便利）
- ニッパー，ラジオペンチ等（外部配線の手直し等に必要）

8.1　日常点検

運転中・通電中にカバー類を取り外さないで，外部から運転状態における異常の有無を目視点検します。通常次の点検を行います。

- 期待通りの（標準仕様を満足する）性能が得られているか。
- 周囲環境は標準仕様を満足しているか。
- 表示器に異常はないか。
- 異常音・異常振動・異臭などはないか。
- 過熱の跡や変色などの異常はないか。

故障を未然に防いで長期間信頼性の高い運転を継続するために，日常点検や定期点検をしてください。作業は次に記載の各項目に注意してください。

8.2 定期点検

定期点検は運転停止後，電源を遮断してから表面カバーを取り外して行ってください。
停電できないと点検できない箇所，および定期的な点検を必要とする箇所を中心にしてください。
電源を OFF しても主回路直流部の平滑コンデンサが放電するには時間がかかります。危険ですからチャージランプ（CRG）消灯後，直流電圧が安全な値（DC25V 以下）に下がっていることをテスタなどで確認してから作業してください。

表 8.2.1 定期点検リスト

点検箇所		点検項目	点検方法	判定基準
周囲環境		1)周囲温度，湿度，振動，雰囲気（塵埃，ガス，オイルミスト，水滴などの有無）の確認をする。 2)周囲に工具などの異物や危険物が放置されていないか。	1)目視および計器で測定する。 2)目視による。	1)標準仕様書を満足すること。 2)放置されていないこと。
電圧		交流・直流回路電圧は正常か。	テスタなどで確認	標準仕様値を満足する。
表示・設定部		1)表示が見えにくくないか。 2)文字などが欠けていないか。	1)，2)目視による。	1)，2)表示が読めて異常がないこと。
枠･カバーなどの構造部品		1)異常音，異常振動はないか。 2)ボルト類（締付部）に緩みはないか。 3)変形・破損はないか。 4)過熱による変色はないか。 5)汚損や塵埃の付着はないか。	1)目視，聴覚による。 2)増締めする。 3)，4)，5)目視による。	1)，2)，3)，4)，5)異常がないこと。
主回路	共通	1)ボトル類に緩み，脱落はないか。 2)機器や絶縁物に変形，亀裂，破損，過熱や劣化による変色はないか。 3)汚損や塵埃の付着はないか。	1)増締めする。 2)，3)目視による。	1)，2)，3)異常がないこと。 注:ブスバーが変色していても特性上問題ありません。
	導体・電線	1)導体に過熱による変色や歪みはないか。 2)電線被覆の破れ，ひび割れ，変色はないか。	1)，2)目視による。	1)，2)異常がないこと。
	端子台	破損していないか。	目視による。	異常がないこと。
	平滑コンデンサ	1)液漏れ，変色，ひび割れ，ケースの拡張はないか。 2)安全弁は出ていないか，弁の拡張が著しいものはないか。 3)必要に応じて静電容量を測定する。	1)，2)目視による。	1)，2)異常がないこと。 3)静電容量≧初期値×0.85
	抵抗器	1)過熱による異臭や絶縁物の割れはないか。 2)断線していないか。	1)臭覚，目視による。 2)目視または片側の接続を外してテスタで測定	1)異常がないこと。 2)表示抵抗値の±10%程度以内
	ﾄﾗﾝｽ，ﾘｱｸﾄﾙ	異常なうなり音や異臭はないか。	聴覚，目視，臭覚による。	異常がないこと。
	電磁接触器，ﾘﾚｰ	1)動作時にビビリ音はないか。 2)接点に荒れはないか。	1)聴覚による。 2)目視による。	1)，2)異常がないこと。
制御回路	制御ﾌﾟﾘﾝﾄ板コネクタ	1)ネジ類やコネクタ類に緩みはないか。 2)異臭や変色はないか。 3)亀裂，破損，変形，著しい発錆はないか。 4)コンデンサに液漏れ，変形跡はないか。	1)増締めする。 2)臭覚，目視による 3)，4)目視による。	1)，2)，3)，4)異常がないこと。
冷却系統	冷却ファン	1)異常音，異常振動はないか。 2)ボルト類に緩みはないか。 3)過熱による変色はないか。	1)聴覚，目視による，手で回してみる（必ず電源 OFF） 2)増締めする。 3)目視による。 4)※メンテナンス情報による寿命判定	1)滑らかに回転すること。 2)，3)異常がないこと。
	通風路	冷却フィンや吸気，排気口の目詰まり，異物の付着はないか。	目視による。	異常がないこと。

備考：汚損したときは，化学的に中性の掃除布などで拭き取ってください。埃は電機掃除機で吸い取ってください。

※メンテナンス情報による寿命判定方法

コンバータのタッチパネルのメンテナンス情報より，制御プリント基板の電解コンデンサ寿命，冷却ファンの寿命を判断するためのデータを表示し，部品交換の時期を知る目安にします。

1）制御プリント基板の電解コンデンサ寿命
　この場合は，実際にコンデンサ容量を実測するのではなく，制御電源に電源が入力されている積算時間を表示します。積算時間は 1 時間単位ですので，1 時間未満の通電は無視されます。
実際の電解コンデンサ寿命は温度によって大きく影響されますので，あくまでも目安として考えてください。
2）冷却ファン寿命
　冷却ファンが運転されています積算時間を表示します。積算時間は 1 時間単位ですので，1 時間未満の通電は無視されます。
実際のファンの寿命は温度によって大きく影響されますので，あくまでも目安として考えてください。

表 8.2.2　メンテナンス情報による寿命判定の目安

部品	判定レベル
制御プリント基板の電解コンデンサ	61,000 時間
冷却ファン	25,000 時間　※1

※1：コンバータ周囲温度 40℃での冷却ファンの推定寿命

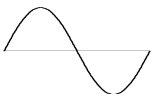
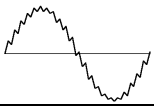
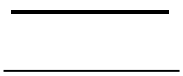
8.3　主回路電気量の測定

　コンバータの主回路電源（入力），直流出力側の電圧，電流には高調波成分が含まれていますので，計器の種類によって指示値に差が生じます。このために商用周波数用の計器で測定する場合は，表 8.3.1 に示す種類の計器を使用してください。インバータ側の測定については，インバータの取扱説明書を参照ください。

　力率測定は，電圧と電流の位相差を測定する市販の力率計ではできません。力率の測定が必要な場合は，入力・出力側とも各々の電力・電圧・電流を測定し，次の計算式から算出してください。

$$力率＝\frac{電力[W]}{\sqrt{3}\times 電圧[V]\times 電流[A]}\times 100[\%]$$

表 8.3.1　主回路測定用計器

項目	入力(電源)側			直流中間電圧 (P(+) - N(-)間)
	電圧 		電流 	
計器名称	電流計 $A_{R,S,T}$	電圧計 $V_{R,S,T}$	電力計 $W_{R,S,T}$	直流電圧計 V
計器種類	可動鉄片形	整流形 または可動鉄片形	ディジタルパワーメータ	可動コイル形
計器記号				

注 1) 出力電圧を整流形にて測定する場合，誤差が生じる場合があります。
　　精度を上げるにはデジタル AC パワーメーターをご使用ください。
注 2) コンバータの入力端子（L1/R,L2/S,L3/T）は PWM 波形となっているため，テスター等で測定した場合，極端に誤差が大きくなります。
　　入力電圧を測定する場合は,図 8.3.1 に示す部分で測定してください。

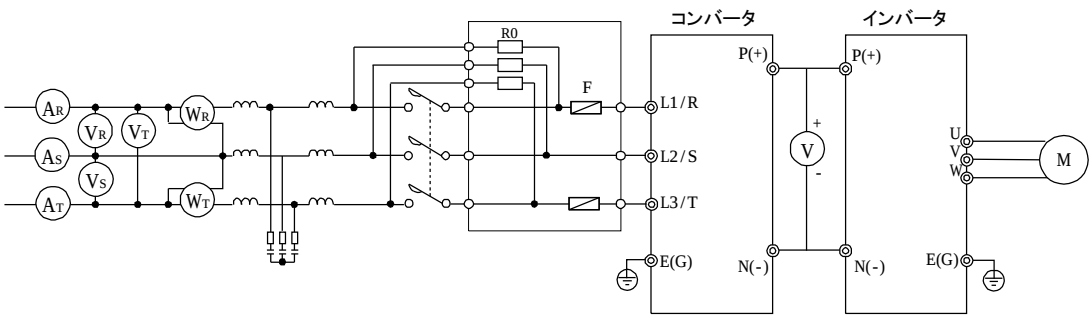


図 8.3.1　計器の接続図

8.4　絶縁試験

> **⚠注意**
>
> ・工場出荷時に絶縁試験をしていますので，できるだけメガーテストをしないでください。やむを得ずメガーテストをするときは，次の要領で行ってください。
> **破損のおそれあり**
> ・耐圧試験が必要なときは，お買い上げ店または最寄の当社営業所にご相談ください。
> **破損のおそれあり**

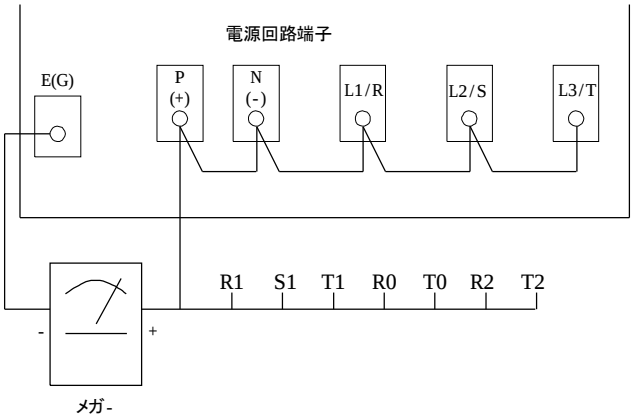


図 8.4.1　メガーテスト

(1)**主回路のメガーテスト**

a）DC500V 系メガーを使用し，必ず主電源を遮断した状態で測定してください。

b）配線の関係で制御回路へ試験電圧が回り込むときは制御への接続をすべて取り外してください。

c）主回路端子は，図 8.4.1 のようにコモン線で接続してください。

d）メガーテストは主回路コモン線と大地（端子 E(G)）間にだけにしてください。

e）メガーが 5MΩ以上を表示すれば正常です。（コンバータ単体で測定した値です。）

(2)**制御回路の絶縁試験**

制御回路はメガーテストおよび耐圧試験を行わないでください。制御回路については高抵抗レンジテスタを用意してください。

a）制御回路端子の外部配線をすべて外してください。

b）対アース間導通テストをしてください。測定が 1MΩ以上あれば正常です。

(3)**外部の主回路・シーケンス制御回路**

コンバータの全端子を外してテスト電圧がコンバータに印加されないようにしてください。

8.5　交換部品

部品は無制限に使用できるものではなく，その種類によって決まる期間（寿命）があります。しかし，部品の寿命は，周囲の環境や使用条件によって異なりますので，寿命設定には困難が伴います。このために，予防保全面からの定期交換，または定期点検時の調査などで交換してください。

例えば，周囲温度が年平均 30℃，負荷率 80%以下で 1 日に 12 時間程度運転した場合の，部品交換年数の目安を表 8.5.1 に示します。

表 8.5.1　部品標準交換年数の目安

部品名	標準交換年数	交換方法
冷却ファン	3 年	新品と交換
平滑コンデンサ	7 年	新品と交換 (調査の上決定)
プリント基板上の電解コンデンサ	7 年	新品基板と交換 (調査の上決定)
ヒューズ	10 年	新品と交換
その他の部品	ー	調査の上決定

8.6　製品のお問い合わせと保証

(1)お問い合わせ時のお願い

製品の破損，ご不審点，故障およびお問い合わせが必要なときは，次の項目をお買い上げ店または最寄りの当社営業所までご連絡ください。

a） コンバータ形式
b） SER.NO.（製造番号）
c） ご購入時期
d） お問い合わせ内容

（例えば，破損箇所と破損程度，ご不審項目，故障の現象，状況など）

(2)製品保証

製品の保証期間はお買い上げ後 1 年もしくは銘板記載の製造年月より 18 ヶ月のいずれか早く経過するまでの期間となります。ただし，保証期間内であっても次の場合は有償修理になります。

a） ご仕様上の誤りおよび不適切な修理・改造が原因のとき。
b） 標準仕様値を超えた範囲でご使用のとき。
c） お買い上げ後の落下および輸送途中での損傷・破損が原因のとき。
d） 地震，火災，風水害，落雷，異常電圧，その他の天災および第二次災害が原因のとき。

9. 標準 RS485 の利用

9.1 概要

RHC-C シリーズのコンバータは RS485 を標準内蔵しています。この通信機能を用いることにより，パソコンや PLC 等のホスト（マスター）装置と本コンバータ間をシリアル接続して，ホスト装置からの指令によりコンバータを運転／停止させたり，コンバータの運転状態のモニタや機能コードの参照，データのトレースなどができます。

通信規約（通信プロトコル）は以下の 4 種類を用意しております。
選択は機能コード「H10：プロトコル選択」で行います。

FGI（富士汎用インバータプロトコル）

当社汎用インバータ（11 シリーズ）及び，ベクトルインバータ（VG7 シリーズ）共通のシリアル通信仕様です。PLC 等の通信 Master から，当社製インバータと同様に接続することができます。

Modbus RTU

Modicon 社の PLC において，PLC 同士もしくは PLC とその他の Slave（スレーブ）機器（インバータ，コンバータ等）を接続するために策定された通信仕様です。

標準の Modbus Protocol がサポートしている伝送モードは RTU モード，ASCII モードの 2 種類がありますが，本コンバータでは伝送密度の高い RTU モードのみをサポートしています。

SX プロトコル

当社のメンテナンス用です。通信規約（プロトコル）は公開しておりません。

トレースプロトコル

OPC-RHC-TR, WPS-RHC-TR オプションを利用して，トレースデータの参照を行うときに利用します。詳細はオプションの「10.7 トレースバックオプション」をご覧ください。

標準内蔵 RS485 通信のハードウェアは全 2 重のコネクタ接続ですが，通信規約は要求，応答を交互に繰り返す半 2 重手順です。コンバータ内部のハードウェアも半 2 重となっていますので，装置外部での半 2 重接続は可能です。

一般的に RS485 のドライバ/レシーバ回路は平衡回路です。平衡とは＋と－信号（TX+，TX- or RX+，RX-の組）が対等であることを意味します。この平衡回路に平衡なケーブル（シールド付ツイストペアケーブル）を組み合わせることで，非常にノイズに強い特性となります。

コンバータはノイズの発生源です。マスターの計装機器（パソコン，PLC）や，絶縁変換機（RS485/485，RS232C/485）が誤動作することもあります。このときは，この章に記載しています通信異常対策が必要となります。

9.2 共通仕様

9.2.1 仕様

項目		仕様			
通信	スレーブ側仕様				
	通信規約	Modbus RTU			富士汎用インバータプロトコル
	準拠	Modicon 社 Modbus RTU 準拠			富士汎用インバータプロトコル
	接続可能装置	PWM コンバータ C シリーズ 電源回生コンバータ C シリーズ 汎用インバータ(E9,11 シリーズ) FRENIC5000VG7			PWM コンバータ C シリーズ 電源回生コンバータ C シリーズ 汎用インバータ（11 シリーズ） FRENIC5000VG7
	プロトコル選択	機能コード H10=”2”			機能コード H10=”0”（工場出荷値）
	メッセージ方式	RTU(Remote Terminal Unit)モード ASCII モードは未サポート クエリー，ﾌﾞﾛｰﾄﾞｷｬｽﾄﾒｯｾｰｼﾞ			ポーリング/セレクティング ブロードキャスト
	電気的仕様	EIA RS485			
	通信速度	2400,4800,9600,19200,38400bps			2400,4800,9600,19200,38400bps
	同期方式	調歩同期（UART）			
	伝送方式	半２重方式			
	通信形態	コンバータ直結　1:N(1≦N≦31)			
	キャラクタ方式	HEX			ASCII7bit
	データ長	8bit 固定[注 2)]			H05 データ長設定 （7,8bit 選択）
	ストップビット	2bit [注 2)]	1bit [注 2)]		H07 ストップビット設定 （1,2bit 選択）
	パリティ	パリティ 無し	偶数 パリティ	奇数 パリティ	H06 パリティビット設定 （無，偶数，奇数パリティ選択）
	エラーチェック方式	CRC-16 生成多項式：$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$			チェックサム方式 （2Byte BCC）
	局番選択	0：Broadcast [注 1)] 1～247：局番			99：Broadcast [注 1)] 1～31：局番
	フレーム長	可変長			一般伝送：16Byte 固定長 高速転送：8,12Byte 固定長
	最大転送データ （１メッセージ）	書込時 16W 読出時 99W			1W
	断線検出時間	通信断線時間は機能コード H08 による設定(TimeOut)。Master からの RUN(運転中)のみ，断線検出を行います。			
	配線長	非絶縁：10m max 絶縁　：500m max *絶縁には市販の 485/485 絶縁器(リピータ),485/232C 絶縁変換器をご使用ください。 *コンバータはノイズの発生源になります。耐ノイズ性に優れた変換器をご使用ください。 推奨変換器：㈱システムサコム社製　KS-485PTI,KS-10PTI			

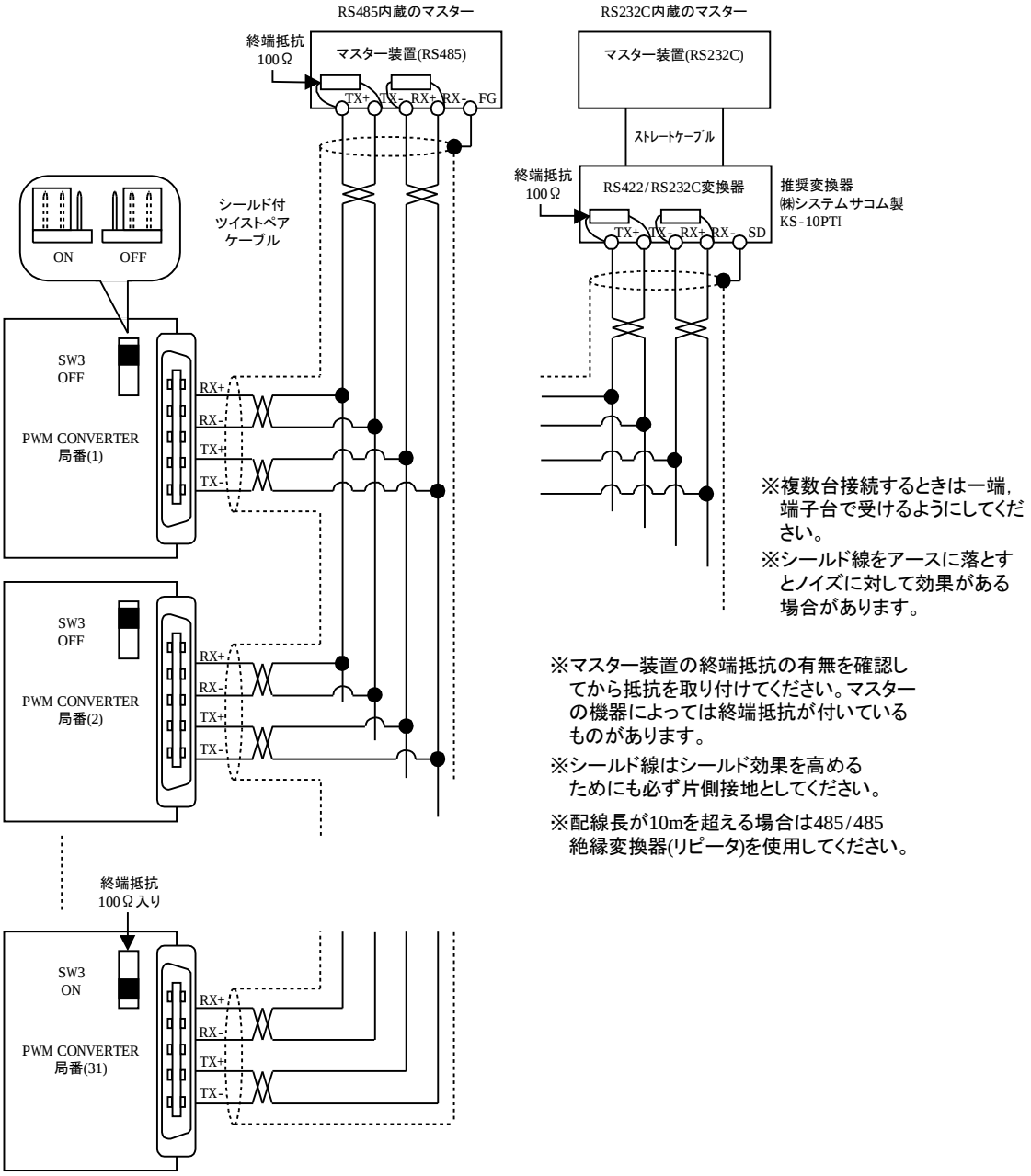
注 1)　Broadcast は S01～S03 のみ可能です。その他の機能コードは不可となります。

注 2)　RTU プロトコルの場合パリティの選択「H06：パリティビット選択」の状況によりストップビットは自動的に選択されますので，「H07：ストップビット選択」の設定は不要です。また，データ長は 8bit 固定ですので「H05：データ長選択」の設定は不要です。

9.2.2　基本接続図

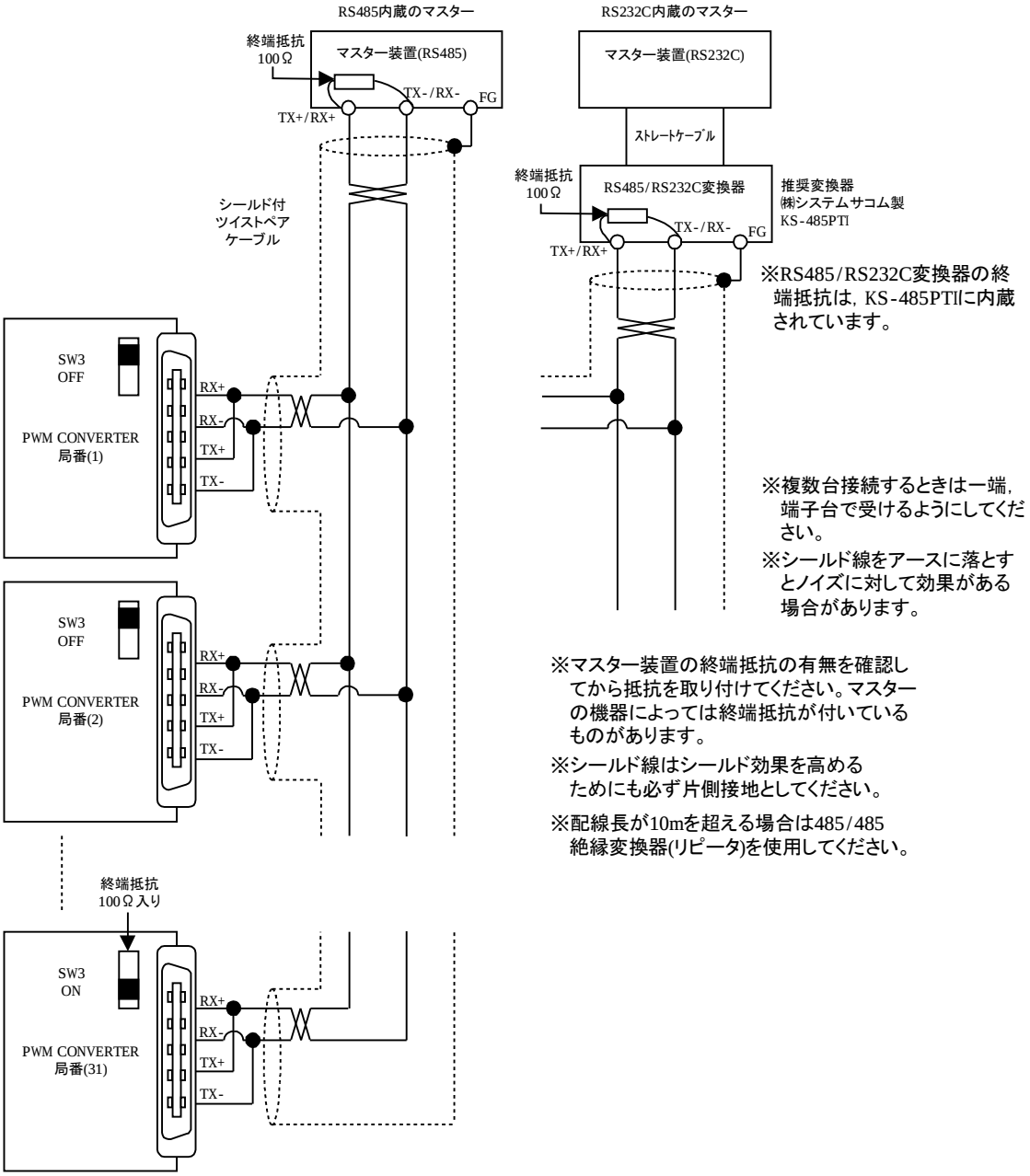
（1）全２重接続図

送信と受信専用の信号を使用する伝送方式を選択した場合の接続図です。コンバータのコネクタは全２重の信号（TX+,TX-,RX+,RX-）の割り当てがあります。



（2）半２重接続図

送信と受信を兼用する伝送方式を選択した場合の接続図です。コンバータのコネクタは全２重の信号（TX+,TX-,RX+,RX-）の割り当てがありますので，コンバータのコネクタからの配線を図のように短絡する必要があります。



9.2.3　接続方法

⚠ 危険
・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。 **感電のおそれあり**

RS485 の接続にはコネクタを使用しています。

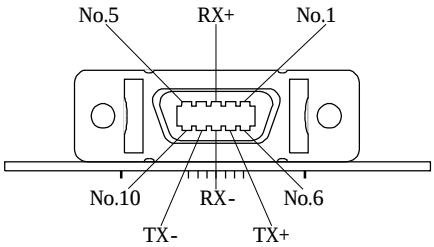
・1：1 でマスター機器をコンバータに接続する場合は，弊社の RS485/RS232C 変換器，及び専用ケーブル（2m）を推奨します。（形式：NW0H-CNV･･･変換器，NP4H-CB2･･･ケーブル）

・1：N の場合は，接続用プラグを用意していただき，必ずシールド付きツイストペアケーブルと組み合わせて使用してください。

（1）基板実装レセプタクルのピン配置

プリント板上に配置されている RS485 接続用のレセプタクル（接続用のコネクタ）のピン配置

PIN No	名称	用途	PIN No	名称	用途
1	接続しないでください		6	接続しないでください	
2			7	TX+	送信(+)
3	RX+	受信(+)	8	RX-	受信(-)
4	接続しないでください		9	TX-	送信(-)
5			10	接続しないでください	



（2）推奨プラグメーカ

プリント基板上の RS485 レセプタクルに接続するプラグの推奨メーカ

メーカ：日本航空電子工業㈱

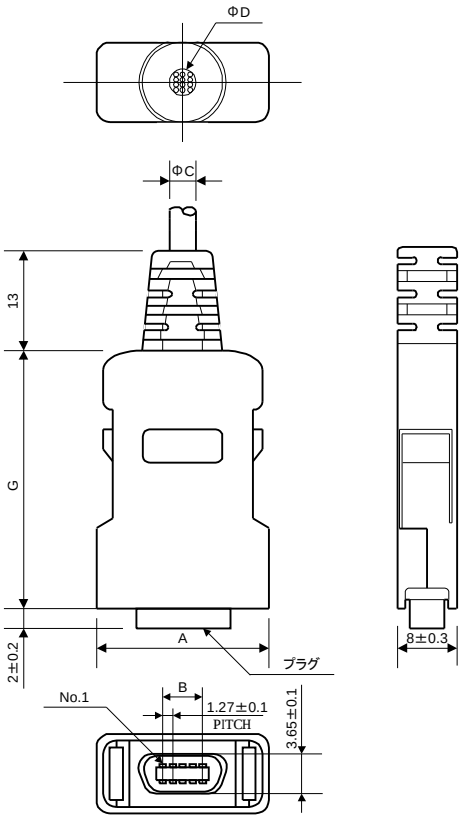
品名　：圧接式プラグ（フード付き），10 芯，TX20A-10PH1-D2P1-D1

※相手側：TX20A-10R-D2LTI-AILH

寸法

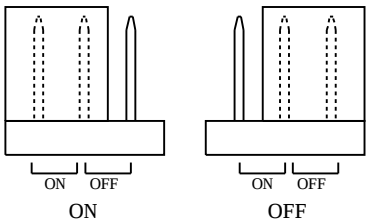
芯数	品名	A±0.3	B±0.15
10	TX20A-10PH1-D2P1-D1	19.08	5.08

ΦC	ΦD±0.4	G±0.3
5	5.3	28



（3）終端抵抗について

システムの両端に終端抵抗を 100Ω挿入してください。これにより信号の反射を抑えることができます。コンバータには終端抵抗が標準装備されています。SW3 の短絡片を操作してください。必ず終端のマスター装置と最終段のスレーブ機器（コンバータ）の 2 箇所に挿入ください。すべての機器に抵抗が入っていると，信号容量が不足することになりますので注意してください。



（4）絶縁

信号線と制御プリント板内部は非絶縁です。サージやノイズからの制御プリント板の保護，コモンモードノイズ除去するためにも，RS485/RS485 の絶縁変換器や，RS232C/RS485 の絶縁機能付き変換器の使用を推奨します。

9.2.4　データの変更，参照

（1）否定応答・異常応答

通信内容に誤りがあったり,コンバータの準備が整っていない状態で書き込みを行うと，否定・異常応答となり，処理は行われません。エラーの内容は，機能コード M26，もしくはタッチパネルのメンテナンス情報で確認できます。

機能コード	読み出し ﾎﾟｰﾘﾝｸﾞ	書き込み ｾﾚｸﾃｨﾝｸﾞ
F	○	×
E	○	×
H	○	×
S	○	○
M	○	×

（2）無応答

通信データが物理的に壊れることにより，コンバータ側のハードウェアがパリティ・エラー，フレーミング･エラーを検出したり，ソフトウェアでチェックサムエラー，CRC エラーを検出した場合，応答を返しません。この無応答の理由については機能コード M26，タッチパネルのメンテナンス情報で確認できます。

また，ホストからのデータのキャラクタ間隔が，ホストのハードウェア異常により，20ms（2400bps の場合）以上開いた場合，コンバータから応答を返しません。いずれの場合もそれまでの通信内容はリセットされます。

9.2.5　RS485 機能コード

機能コード		データ設定	備考
H01	ステーションアドレス	0 to 255	ﾏｽﾀｰと接続する際の局番を指定 ﾌﾞﾛｰﾄﾞｷｬｽﾄ選択時は応答を返しません 0 :RTU 選択時，ﾌﾞﾛｰﾄﾞｷｬｽﾄ 99:富士汎用通信選択時，ﾌﾞﾛｰﾄﾞｷｬｽﾄ
H02	エラー発生時動作選択	0:強制停止 1:タイマー動作時間運転継続後停止 2:タイマー動作時間以上伝送異常継続で停止 3:運転継続	RAS 処理
H03	タイマー動作時間	0.01 to 20.00 s	
H04	伝送速度	0:38400bps 1:19200bps 2: 9600bps 3: 4800bps 4: 2400bps	通信の設定
H05	データ長選択	0:8bits 1:7bits	
H06	パリティビット選択	0:無し 1:偶数パリティ 2:奇数パリティ	
H07	ストップビット選択	0:2bits 1:1bit	
H08	通信断線時間	0.0 to 60.0 s 0.0:断線検出無効	
H09	応答インタバル時間	0.00 to 1.00 s	
H10	プロトコル選択	0:富士汎用インバータプロトコル 1:SX プロトコル 2:Modbus RTU プロトコル 3:トレースプロトコル	プロトコル切換

（1）応答インタバル時間（H09）

パソコン等の上位機器からの要求に対し，コンバータが応答を出すまでの時間を設定します。この機能により，処理の遅いパソコンでも，応答インタバル時間の時間設定により，タイミングを合わせることが可能となります。

T1＝応答インタバル時間＋Td（コンバータの動作遅れ時間＝およそ 1～2ms）
設定は機能コード H09 より 0.00～1.00s の範囲で行います。

（2）通信断線時間（H08）

RS485 から運転中（S01 の書き込み）に自局を含む各ステーションアドレスに対して，設定した時間内に何らかの異常でアクセスが無くなったこと（断線など）を検出して Er4 アラームとなります。

（3）キャラクタータイムアウト処理

タイムアウト処理は，4 キャラクタ分の時間となります。最も遅い 2,400bps の場合は，
4×12bit÷2400bps＝20ms となります。

a） データ受信がない場合や，キャラクタを受信中はタイムアウトカウンタを常にリセットします。
b） キャラクタ受信完了後，次のキャラクタを受信するまでの間，タイムアウトカウンタをインクリメントします。
c） キャラクタ受信の間隔が 4 キャラクタ以上空くと，一度そこで受信完了として受信内容を判定します。判定後，新規フレーム受信待ち状態に復帰します。

（4）Master 側タイムアウト処理

コンバータ側からの応答が途絶えたとき，Master 側（PLC，PC）がタイムアウトをどれだけの時間で判断したらよいかを規定します。富士のインバータ（G，C，E，VG）と共通の仕様として，500ms 以上としてください。

9.2.6　ホスト側手順

フレームの通信手順は，各手順のフローチャートに従ってください。なお，読み込み，書き込み共に必ず応答を確認してから，次のフレームを送信してください。もし，コンバータから一定時間以上応答が無い場合，タイムアウトとしリトライを実行してください。（タイムアウト前にリトライを開始した場合は，要求フレームを正常受信できないことがあります）

リトライ処理

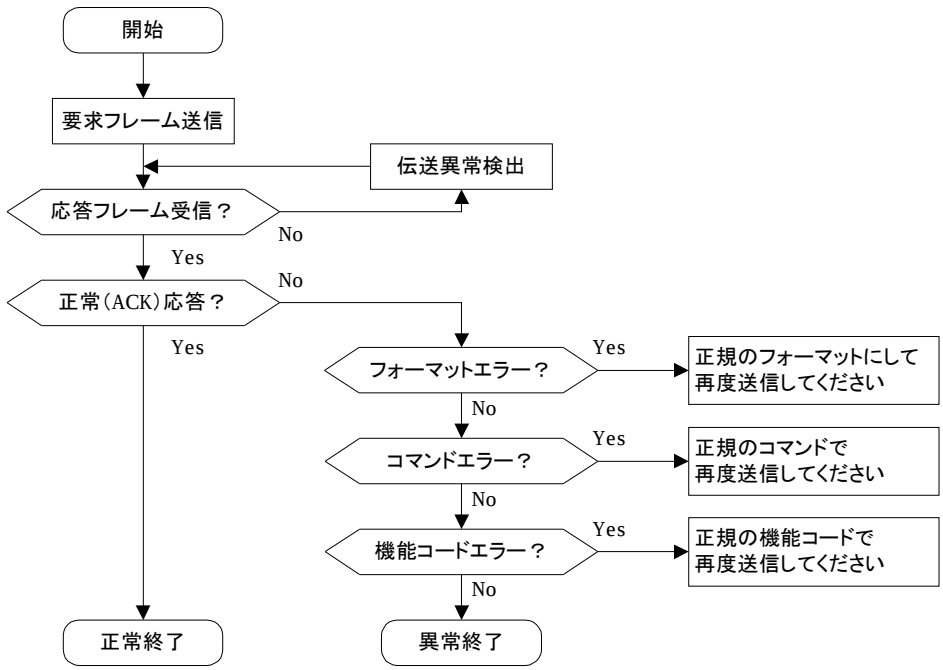
リトライ処理では，再度標準フレームで無応答前のデータを送るかエラー内容を読み出すためのポーリング（M26）を行い正常応答となるか確認します。（確認時，再度タイムアウトとなるか判断する必要があります）

リトライ処理で正常応答に復帰した場合，ノイズなどによる一過性の何らかの伝送異常が発生したと判断してください。本現象の発生頻度が高い場合は，何らかの異常の可能性があるので調査が必要です。

リトライ処理で再度無応答の場合はさらにリトライを行います。リトライ回数が規定値（通常 3 回程度）を超えた場合はハード上および上位機器のソフト上の問題が考えられます。指定局無応答として異常終了して調査が必要となります。

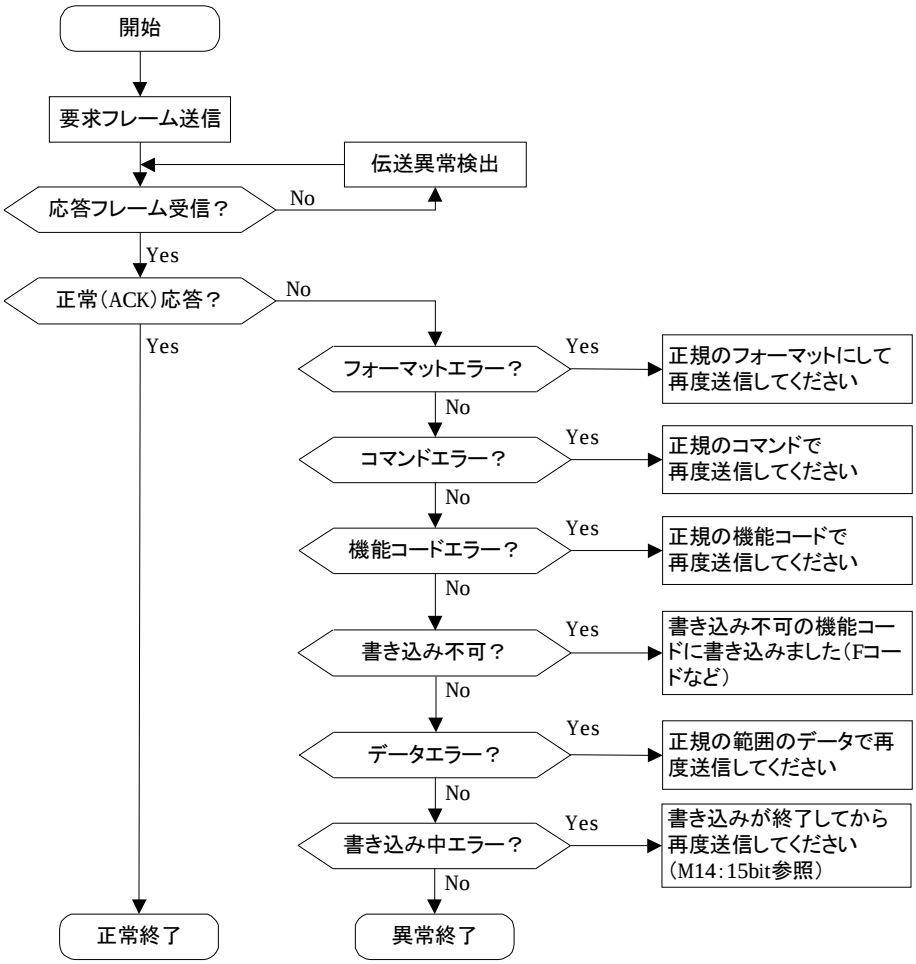
（1）読み出し手順

＊読み出しは F, E, H, S, M コードの全てに対して行なえます。



（2）書き込み手順

＊書き込みは S01, S02, S03 の機能コードのみ行えます。



9.2.7　通信異常対策

使用環境によっては，インバータやコンバータなど周辺機器が発生するノイズによって，正常な通信ができなかったり，マスターの計装機器，変換器などが誤作動することもあります。このような場合の対策を記します。

（1）ノイズを受ける側での処置

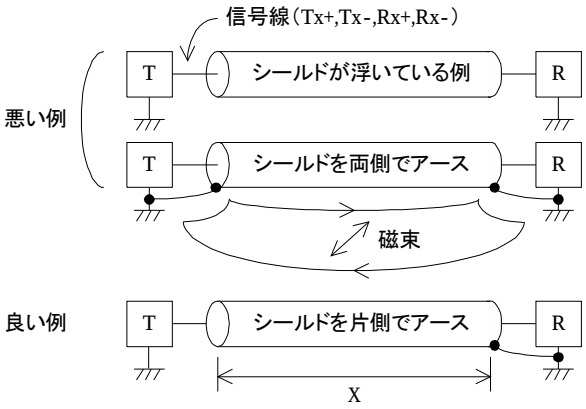
絶縁変換器

長距離配線した場合など，レシーバの所定動作電圧範囲を超えるようなコモンモードノイズを除去します。
ただし，絶縁変換器自体がノイズで誤動作することもありますので，ノイズに強い変換器を使用してください。

ツイストペアシールド線

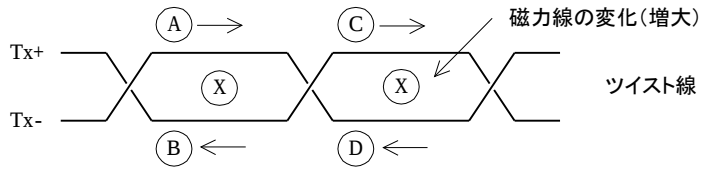
シールドは静電誘導ノイズに対する防御効果があります。必ず片側接地としてください。
ツイストは電磁誘導ノイズに対する防御効果があります。できるだけツイストピッチの短いものを使用してください。クロストークが問題になるような長距離配線の場合は，送信・受信個別のシールドを検討願います。

シールド効果



シールドはアンテナの働きをしてノイズを拾います。
シールドと大地で，ループ回路が形成され接地が離れ，電位が異なる場合，ループに電流が流れてノイズを誘起します。
また，ループ内の磁束が変化することにより，ノイズを誘起することもあります。
左図の X 区間では，完全に静電誘導の影響を排除できます。

ツイストの効果



紙面上から下へと一様な磁束があり，それが変化（増大）したとすると，図の矢印方向に起電力が生じます。Ａ～Ｄの起電力の大きさは同じで向きは図のとおりです。
このとき，信号線 Tx+ではＢとＣは互いに反対方向なので打ち消し合います。ＡとＤも同様。したがって，電磁誘導によるノーマルモードノイズは発生しません。ただし，ツイストピッチが一様でないなどの条件により，完全にノイズを抑えることはできません。また，平行線の場合ではノーマルモードノイズとなります。

終端抵抗

信号の反射によるリンギングを抑えるためにケーブルインピーダンス相当（100Ω）の抵抗を配線の両端に入れてください。

配線分離

動力線（コンバータ入力 R,S,T，インバータ出力 U,V,W）と 485 通信線は束線せず，配線を分離してください。誘導ノイズを抑える効果があります。

接地の変更

計装機器とコンバータは共通接地としないでください。接地線からノイズが伝播することもあります。また，コンバータ，インバータとモータの共通接地は太い線で実施してください。

電源の絶縁

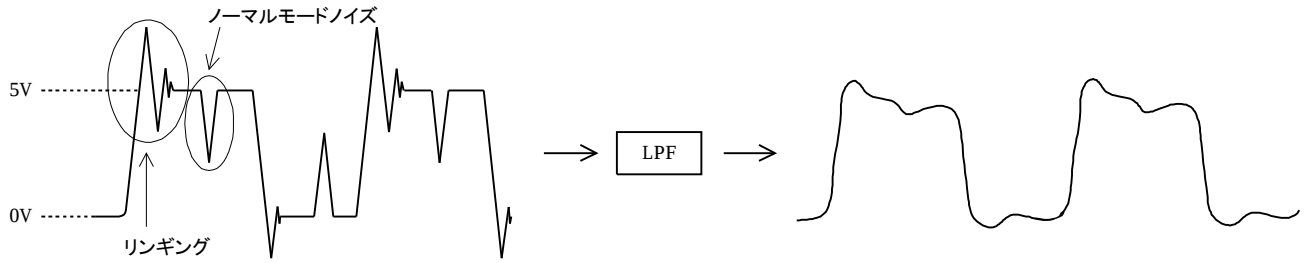
計装機器の電源を経由してノイズが伝播することもあります。コンバータの電源と絶縁するために，配電の変更や電源用絶縁トランス（トラフィー），ノイズカットトランスなどの利用を推奨します。

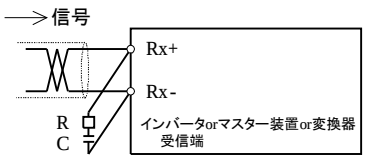
フィルタリング

信号の入出力端子部にコンデンサを並列接続して，LPF（ローパスフィルタ）を形成し，リンギングや高周波ノイズをカットします。

フィルタリング効果

信号の反射によるリンギングや，ノーマルモードノイズを通常の信号と分離する方法です。一般に前者は信号よりも周波数が高いので LPF で信号を分離できます。



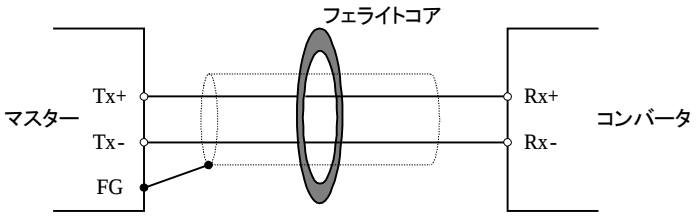


C:コンデンサ(0.01～0.001μF程度)
R:終端抵抗(100Ω)

インダクタンス追加

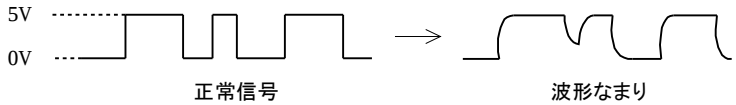
信号回路に直列にチョークコイルを挿入したり，フェライトコアビーズに貫通させるなどして，回路にインダクタンス分を入れて高周波ノイズに対して高インピーダンスにします。

インダクタンス分の追加



貫通または2,3回巻く

⚠ 注意
フィルタリングとインダクタンス追加では，速い通信速度の場合，信号波形がなまり伝送エラーとなることがあります。この場合，通信速度コード「H04：伝送速度」により通信速度を遅くしてください。



（2）ノイズの発生側での処置

設置

動力線を金属配線管に通したり，金属制御盤の採用などにより，ノイズ（放射・誘導）を封じこめることができます。

電源の絶縁

コンバータの電源を電源用絶縁トランスの採用により，ノイズ（伝導）の伝播を断つことができます。

（3）ノイズのレベルを下げる処理

零相リアクトルの使用を検討してください。

通常は（1），（2）の対策を実施してもノイズが設備の許容レベルまで下がらないときに，（3）の手法を検討する順番になります。

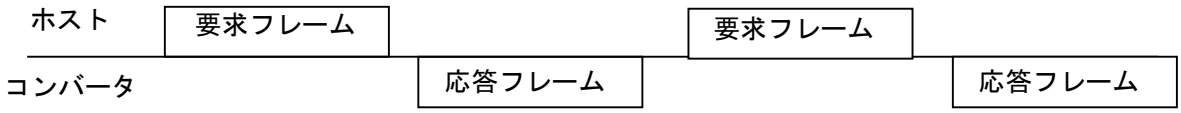
9.3 FGI（富士汎用インバータプロトコル）

9.3.1 メッセージ形式

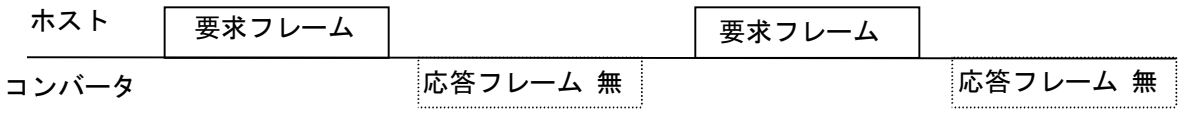
応答メッセージの形態には，ポーリング/セレクティング方式を採用しています。コンバータは常に，ホスト（パソコン，PLC）からのセレクティング（書き込み要求），または，ポーリング（読み込み要求）を待っている状態にあります。

コンバータは，待機状態のときにホストから自局宛の要求フレームを受信すると，正常な受信と判断した場合は要求に対する処理を行い，肯定応答フレーム（ポーリングの場合は，応答と一緒にデータも返します）を返します。正常に受信できなかったと判断した場合は，否定応答フレームを返します。なお，ブロードキャスト（全局一括セレクティング）の場合は，応答を返しません。

ポーリング/セレクティング



ブロードキャスト



局番（ステーションアドレス）を 99 に設定したフレームは，ブロードキャストとしてすべてのコンバータで処理されます。ブロードキャストを使用すると，すべてのコンバータに一括して運転指令等を与えることができます。（標準フレームでの S01～S03 の書き込みとオプションフレームでの W，E，b，c，e，m コマンドのみが有効です）

9.3.2 伝送フレーム

伝送フレームには，全ての通信機能が利用できる標準フレームと，コンバータへの指令とモニタに限定され高速なオプションフレームがあります。

標準フレーム，オプションフレーム共，フレームを構成するすべてのキャラクタ（BCC 含む）を ASCII コードで表します。標準フレーム，オプションフレームの伝送フレーム長は下表の様になります。

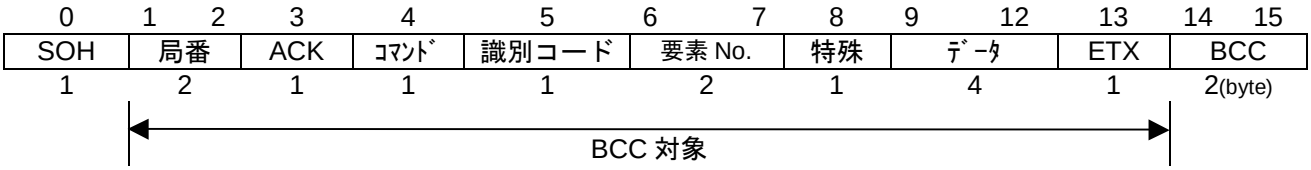
フレーム種類			フレーム長
標準フレーム	セレクティング	要求	16byte
		応答	16byte
	ポーリング	要求	16byte
		応答	16byte
オプション フレーム	セレクティング	要求	12byte
		応答	8byte
	ポーリング	要求	8byte
		応答	12byte

（1）標準フレーム

（a）要求フレーム[ホスト ⇒ コンバータ]

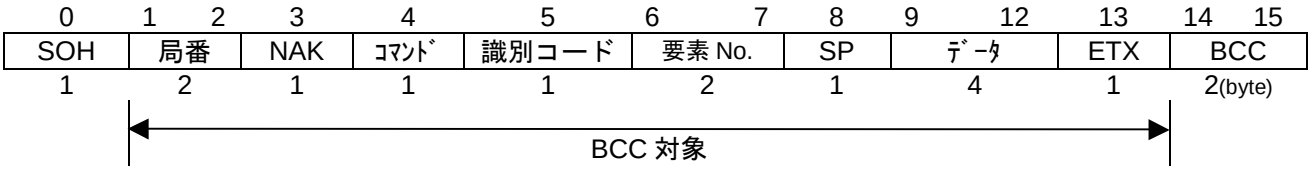
byte	フィールド	値		説明
		ASCII 形式	16 進形式	
0	SOH	SOH	01_H	電文開始
1	局番	‘0’～’3’,’9’	30_H～33_H,39_H	コンバータのステーションアドレス（10 進数：10 位桁）
2		‘0’～’9’	30_H～39_H	コンバータのステーションアドレス（10 進数：1 位桁）
3	ENQ	ENQ	05_H	伝送要求
4	コマンド	 ‘W’ ‘R’ ‘E’	 57_H 52_H 45_H	要求コマンド セレクティング（書き込み） ポーリング（読み込み） アラームリセット
5	識別コード	 ‘F’ ‘E’ ‘H’ ‘S’ ‘M’	 46_H 45_H 48_H 53_H $4D_H$	機能コード識別コード 基本機能 端子機能 ハイレベル機能 指令データ モニタデータ
6	要素 No.	‘0’～’9’	30_H～39_H	機能コード要素 No.(10 進数：10 位桁)
7		‘0’～’9’	30_H～39_H	機能コード要素 No.(10 進数：1 位桁)
8	SP	‘ ’	20_H	未使用(スペース固定)
9	データ	‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 1 文字目(16 進数：1000 位桁)
10		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 2 文字目(16 進数：100 位桁)
11		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 3 文字目(16 進数：10 位桁)
12		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 4 文字目(16 進数：1 位桁)
13	ETX	ETX	03_H	電文終了
14	BCC	‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 1(16 進数：10 位桁)
15		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 2(16 進数：1 位桁)

（b）ACK 応答フレーム[コンバータ ⇒ ホスト]



byte	フィールド	値		説明
		ASCII 形式	16 進形式	
0	SOH	SOH	01_H	電文開始
1	局番	‘0’～’3’,’9’	30_H～33_H,39_H	コンバータのステーションアドレス （10 進数：10 位桁）
2		‘0’～’9’	30_H～39_H	コンバータのステーションアドレス （10 進数：1 位桁）
3	ACK	ACK	06_H	伝送応答 肯定応答：受信エラーや要求の論理的エラーがなかった場合
4	コマンド	 ‘W’ ‘R’ ‘E’	 57_H 52_H 45_H	要求コマンドのアンサーバック セレクティング（書き込み） ポーリング（読み込み） アラームリセット
5	識別コード	 ‘F’ ‘E’ ‘H’ ‘S’ ‘M’	 46_H 45_H 48_H 53_H $4D_H$	機能コード識別コード 基本機能 端子機能 ハイレベル機能 指令データ モニタデータ
6	要素 No.	‘0’～’9’	30_H～39_H	機能コード要素 No.(10 進数：10 位桁)
7		‘0’～’9’	30_H～39_H	機能コード要素 No.(10 進数：1 位桁)
8	特殊			未使用
9	データ	‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 1 文字目(16 進数：1000 位桁)
10		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 2 文字目(16 進数：100 位桁)
11		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 3 文字目(16 進数：10 位桁)
12		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 4 文字目(16 進数：1 位桁)
13	ETX	ETX	03_H	電文終了
14	BCC	‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 1(16 進数：10 位桁)
15		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 2(16 進数：1 位桁)

（c）NAK 応答フレーム[コンバータ ⇒ ホスト]



byte	フィールド	値		説明
		ASCII 形式	16 進形式	
0	SOH	SOH	01_H	電文開始
1	局番	‘0’～’3’,’9’	30_H～33_H,39_H	コンバータのステーションアドレス （10 進数：10 位桁）
2		‘0’～’9’	30_H～39_H	コンバータのステーションアドレス （10 進数：1 位桁）
3	NAK	NAK	15_H	伝送応答 否定応答：要求に論理的エラーが あった場合
4	コマンド　注 1）	 ‘W’ ‘R’ ‘E’	 57_H 52_H 45_H	要求コマンドのアンサーバック セレクティング（書き込み） ポーリング（読み込み） アラームリセット
5	識別コード　注 1）	 ‘F’ ‘E’ ‘H’ ‘S’ ‘M’	 46_H 45_H 48_H 53_H $4D_H$	機能コード識別コード 基本機能 端子機能 ハイレベル機能 指令データ モニタデータ
6	要素 No.	‘0’～’9’	30_H～39_H	機能コード要素 No.(10 進数：10 位桁)
7	注 1）	‘0’～’9’	30_H～39_H	機能コード要素 No.(10 進数：1 位桁)
8	SP	‘ ’	20_H	未使用（スペース固定）
9	データ	‘ ’	20_H	未使用（スペース固定）
10		‘ ’	20_H	未使用（スペース固定）
11		‘4’,’5’	34_H,35_H	通信エラーコード 1(16 進数：10 位桁)
12		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	通信エラーコード 2(16 進数：1 位桁)
13	ETX	ETX	03_H	電文終了
14	BCC	‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 1(16 進数：10 位桁)
15		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 2(16 進数：1 位桁)

注 1）伝送フォーマットエラー・伝送コマンドエラーのときは，スペース（’ ’＝20H）が設定されます。

（2）オプションフレーム

（a）セレクティング要求フレーム[ホスト ⇒ コンバータ]

byte	フィールド	値		説明
		ASCII 形式	16 進形式	
0	SOH	SOH	01_H	電文開始
1	局番	‘0’～’3’,’9’	30_H～33_H,39_H	コンバータのステーションアドレス（10 進数：10 位桁）
2		‘0’～’9’	30_H～39_H	コンバータのステーションアドレス（10 進数：1 位桁）
3	ENQ	ENQ	05_H	伝送要求
4	コマンド	‘b’ ‘c’ ‘e’ ‘m’	62_H 63_H 65_H $6D_H$	要求コマンド 電源電流制限（駆動）（S02） 電源電流制限（制動）（S03） 運転操作（S01） リセット指令
5	データ	‘0’～’9’,’A’ ～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 1 文字目(16 進数：1000 位桁)
6		‘0’～’9’,’A’ ～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 2 文字目(16 進数：100 位桁)
7		‘0’～’9’,’A’ ～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 3 文字目(16 進数：10 位桁)
8		‘0’～’9’,’A’ ～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 4 文字目(16 進数：1 位桁)
9	ETX	ETX	03_H	電文終了
10	BCC	‘0’～’9’,’A’ ～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 1(16 進数：10 位桁)
11		‘0’～’9’,’A’ ～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 2(16 進数：1 位桁)

（b）セレクティング応答フレーム[コンバータ ⇒ ホスト]

byte	フィールド	値		説明
		ASCII 形式	16 進形式	
0	SOH	SOH	01_H	電文開始
1	局番	‘0’～’3’,’9’	30_H～33_H,39_H	コンバータのステーションアドレス（10 進数：10 位桁）
2		‘0’～’9’	30_H～39_H	コンバータのステーションアドレス（10 進数：1 位桁）
3	ACK/NAK	ACK NAK	06_H 15_H	伝送応答 肯定応答：受信エラーや要求の論理的エラーがなかった場合 否定応答：要求に論理的なエラーがあった場合
4	コマンド	‘b’ ‘c’ ‘e’ ‘m’	62_H 63_H 65_H $6D_H$	要求コマンド 電源電流制限（駆動）（S02） 電源電流制限（制動）（S03） 運転操作（S01） リセット指令
5	ETX	ETX	03_H	電文終了
6	BCC	‘0’～’9’,’A’ ～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 1(16 進数：10 位桁)
7		‘0’～’9’,’A’ ～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 2(16 進数：1 位桁)

（c）ポーリング要求フレーム[ホスト ⇒ コンバータ]

byte	フィールド	値		説明
		ASCII 形式	16 進形式	
0	SOH	SOH	01_H	電文開始
1	局番	‘0’～’3’,’9’	30_H～33_H,39_H	コンバータのステーションアドレス （10 進数：10 位桁）
2		‘0’～’9’	30_H～39_H	コンバータのステーションアドレス （10 進数：1 位桁）
3	ENQ	ENQ	05_H	伝送要求
4	コマンド	 ‘g’ ‘h’ ‘i’ ‘j’ ‘k’	 67_H 68_H 69_H $6A_H$ $6B_H$	要求コマンド 入力電力（M10） 入力電流実効値（M11） 入力電圧実効値（M12） 電源周波数（M09） 運転状態（M14）
5	EXT	EXT	03_H	電文終了
6	BCC	‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 1(16 進数：10 位桁)
7		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 2(16 進数：1 位桁)

（d）ポーリング応答フレーム[コンバータ ⇒ ホスト]

byte	フィールド	値		説明
		ASCII 形式	16 進形式	
0	SOH	SOH	01_H	電文開始
1	局番	‘0’～’3’,’9’	30_H～33_H,39_H	コンバータのステーションアドレス （10 進数：10 位桁）
2		‘0’～’9’	30_H～39_H	コンバータのステーションアドレス （10 進数：1 位桁）
3	ACK/NAK	 ACK NAK	 06_H 15_H	伝送応答 肯定応答：受信エラーや要求の論理的エラーがなかった場合 否定応答：要求に論理的なエラーがあった場合
4	コマンド	 ‘g’ ‘h’ ‘i’ ‘j’ ‘k’	 67_H 68_H 69_H $6A_H$ $6B_H$	要求コマンド 入力電力（M10） 入力電流実効値（M11） 入力電圧実効値（M12） 電源周波数（M09） 運転状態（M14）
5	データ	‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 1 文字目(16 進数：1000 位桁)
6		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 2 文字目(16 進数：100 位桁)
7		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 3 文字目(16 進数：10 位桁)
8		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	データ 4 文字目(16 進数：1 位桁)
9	ETX	ETX	03_H	電文終了
10	BCC	‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 1(16 進数：10 位桁)
11		‘0’～’9’,’A’～’F’	30_H～39_H,41_H～46_H	チェックサム 2(16 進数：1 位桁)

（3）否定応答フレーム

コマンド種別により応答フレーム長が変化するものについて，コマンド種別文字が正常に判断できたときは，そのコマンドで規定されるフレーム長で応答することを基本とします。

No.	フレーム/コマンド種類	エラー要因	否定応答フレーム	エラーコード(M26)
1	標準フレーム オプションフレーム	規定の位置に ENQ が検出できなかった	標準フレーム (16byte 長)	フォーマットエラー [74]
2	規定のコマンド以外	規定のコマンド (R,W,E,b,c,e,g～k,m)以外を検出した	標準フレーム (16byte 長)	コマンドエラー [75]
3	セレクティングコマンド (b,c,e,m)	規定の位置に ETX が検出できなかった	オプションフレーム (8byte 長)	フォーマットエラー [74]
4	ポーリングコマンド (g～k)	規定の位置に ETX が検出できなかった	オプションフレーム (8byte 長)	フォーマットエラー [74]

注）No.1，No.2 の様に，標準フレームでフォーマットエラーやコマンドエラーの否定応答を返す場合は，コマンド種別・機能コード識別コード・機能コード要素 No.フィールドの内容は不定となります。

9.3.3　フィールド説明

（1）データフィールド

	8	9	10	11	12
標準フレーム	スペース	ﾃﾞｰﾀ 1 文字目	ﾃﾞｰﾀ 2 文字目	ﾃﾞｰﾀ 3 文字目	ﾃﾞｰﾀ 4 文字目
	5	6	7	8	
オプションフレーム	ﾃﾞｰﾀ 1 文字目	ﾃﾞｰﾀ 2 文字目	ﾃﾞｰﾀ 3 文字目	ﾃﾞｰﾀ 4 文字目	

データは，一部の特殊なものを除き，すべて 16bit 長で扱います。通信フレームのデータフィールドでは，データを 16 進数（0000H～FFFFH）とし，各桁を ASCII コードで表します。また，負の整数データ（符号付きのデータ）の場合，マイナスデータは 2 の補数とします。

注）・16 進数の A～F はすべてアルファベットの大文字としてください。
・ポーリング時の要求フレームのデータフィールドには，すべてゼロ(‘0’)を設定して送信してください。

（2）チェックサムフィールド

データ伝送時に通信フレームに誤りがないかチェックするためのデータです。データの算出方法は，SOH とチェックサムを除くすべてのフィールドを，1byte ずつ加算したものの下位 1byte のデータを ASCII コードで表したものです。

例）加算結果が 0123H のとき

位置	設定値
チェックサム 1	ASCII ‘2’
チェックサム 2	ASCII ‘3’

9.3.4 通信例

通信の例を示します。（局番はすべて 12 とします）

（1）標準フレーム

a）M09：電源周波数のポーリング（読み込み）
要求フレーム（ホスト⇒コンバータ）

SOH	1	2	ENQ	R	M	0	9	SP	0	0	0	0	ETX	5	3

ACK 応答フレーム（コンバータ⇒ホスト）・・・・・30.00Hz（$0BB8_H$ ⇒ 3000_d ⇒ 30.00）

SOH	1	2	ENQ	R	M	0	9	SP	0	B	B	8	ETX	8	0

b）E17：電流制限中出力（読み込み）
要求フレーム（ホスト⇒コンバータ）

SOH	1	2	ENQ	R	E	1	7	SP	0	0	0	0	ETX	4	A

ACK 応答フレーム（コンバータ⇒ホスト）・・・・・75%（$004B_H$ ⇒ 75_d ⇒ 75）

SOH	1	2	ENQ	R	E	1	7	SP	0	0	4	B	ETX	6	0

（2）オプションフレーム

a）運転指令のセレクティング（書き込み）
要求フレーム（ホスト⇒コンバータ）・・・・・RUN 指令

SOH	1	2	ENQ	e	0	0	0	1	ETX	9	2

ACK 応答フレーム（コンバータ⇒ホスト）

SOH	1	2	ACK	e	ETX	D	2

NCK 応答フレーム（コンバータ⇒ホスト）・・・・・エラー要因は「M26：伝送異常処理コード」で確認できます。

SOH	1	2	NAK	e	ETX	E	1

b）ブロードキャストでの運転指令のセレクティング（書き込み）
要求フレーム（ホスト⇒コンバータ）・・・・・RUN 指令

SOH	9	9	ENQ	e	0	0	0	1	ETX	A	2

ブロードキャストは応答が返りません。

ASCII コード表

	00H	10H	20H	30H	40H	50H	60H	70H
0H	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1H	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2H	STX	DC2	”	2	B	R	b	r
3H	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4H	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
5H	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6H	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7H	BEL	ETB	’	7	G	W	g	w
8H	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9H	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
AH	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
BH	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
CH	FF	FS	,	<	L	¥	l	|
DH	CR	GS	-	=	M	]	m	}
EH	SO	RS	.	>	N	^	n	~
FH	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

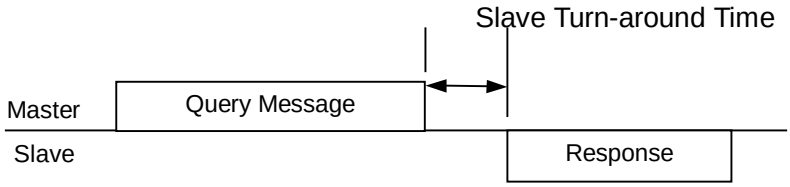
9.4 Modbus RTU

この通信規約は国外で生まれた仕様です。その仕様に記載している英文字は，極力，併記するようにしています。

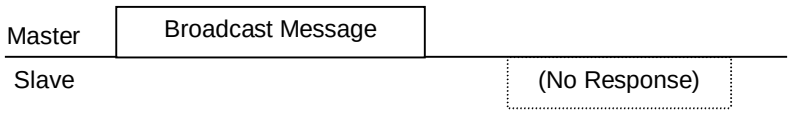
9.4.1 メッセージ形式

RTU メッセージの送信の通常フォーマットは以下の通りです。

1. Query（問い合わせ）処理



2. Broadcast（ブロードキャスト）処理



コンバータは待機状態のときに Master から自局宛の Message を受信すると，正常な受信と判断した場合は，要求に対する処理を行い，正常応答を返します。正常に受信できなかったと判断した場合は異常応答を返します。

RTU Protocol の Message Type には，Query（問い合わせ），Normal Response（正常応答），Error Response（異常応答），Broadcast（ブロードキャスト）があります。

問い合わせ（Query）

Master が単一の Slave に対して Message を送信します。

正常応答（Normal Response）

Master からの問い合わせ（Query）受信後，要求する処理を行い，それに対応した正常応答を返送します。

異常応答（Error Response）

Master からの問い合わせ（Query）受信後，要求された機能を実行できない時に異常応答を返送します。
異常応答にはその要求が実行できない理由を示すメッセージが添えられます。
また，CRC エラーや物理的な伝送エラーのときは，応答を返しません。

ブロードキャスト（Broadcast）

Master が，すべての Slave（Address＝0）に対して Message を送信します。
すべての Slave は要求された機能を実行しますが，応答は返さず Master の time out で終了します。
機能コードの書き込み時のみ使用可能です。（S01, S02, S03）
書き込みに成功した局は，M26 エラーコードを’0’クリアします。

9.4.2 伝送フレーム

（1）伝送フレーム

伝送フレームは以下の通りです。

1Byte	1Byte	Max 203Byte	2Byte
Station Address	Function Code	Information	Error Check

（a）Station Address（ステーションアドレス）

1Byte 長で 0～247 局を選択可能です。

‘0’アドレスの選択はすべての Slave 局の選択となり，Broadcast Message であることを意味します。

（b）FC（ファンクションコード）

1Byte 長で 0～255 の値で定義します。反転表示部分が使用する FC です。未使用 FC は使用しないでください。使用した場合は，異常応答となります。

FC	Description
0 to 2	未使用
3	機能コードの読み出し
4 to 5	未使用
6	機能コードの 1 データ書き込み
7	未使用
8	メンテナンスコード
9 to 15	未使用
16	機能コードの連続書き込み　最大 16 データ
17 to 127	未使用
128 to 255	Exception Response にリザーブ

（c）Information Field（インフォメーション）

Information Field はすべての情報（機能コード，Byte 数，データ数，データ等）を含むフィールドです。

（d）Error Check Field（エラーチェック）

Error Check Field は CRC-16 チェック方式の 2Byte 長データです。

Information Field の長さが可変長であることから, FC と Byte 数データから CRC-16 コードの計算に必要なフレーム長を計算する必要があります。

（e）Character Format（キャラクタフォーマット）

Message の各 Byte は，Character として送られます。以下に，その Character Format を示します。1 つの Character は，スタートビット（0）と 8bit データ，パリティビットの付加，そしてストップビットで構成されています。

パリティビットなし

10	9	8 7 6 5 4 3 2 1	0
Stop bit	Stop bit	Data bits	Start bit

パリティビットあり（偶数または奇数）

10	9	8 7 6 5 4 3 2 1	0
Stop bit	Parity bit	Data bits	Start bit

（2）機能コード読み出し

問い合わせ（Query）

1byte	1byte	2byte	2byte	2byte
局番	03	485No.	読出データ数	Error Check

正常応答（Normal Response）

1byte	1byte	1byte	2 to 198byte	2byte
局番	03	Byte 数	読出データ数 Hi,Lo,Hi,Lo,・・・	Error Check

問い合わせ（Query）

・この要求では，Broadcast（ブロードキャスト）は利用できません（アドレス'0'は不可）。
・FC＝03
・RS485 通信では，識別コードと要素 No.を以下のように組合せて，アクセスする対象の機能コードを作成します。

1Byte	1Byte
識別コード	要素 No.
Binary	Binary

・読出データ数は 2Byte 長，設定範囲は 1～99（Word）の値です。読出データ数は，各識別コードの要素 No.上限を超えないようにしてください。

正常応答（Normal Response）

・Byte 数のデータ範囲は 2～198。
・Byte 数は応答で返ってくる読出データ数（1～99 データ）の 2 倍となっています。
・読出データ内では，最初の 2Byte に前半のデータ，最後の 2Byte に後半のデータを並べて返します。欠落している機能コードを読み出した場合は“0000”で返されます。

（3）単一機能コード書き込み

問い合わせ（Query）

1Byte	1Byte	2Byte	2Byte	2Byte
局番	06	485No.	書き込みデータ Hi Lo	Error Check

正常応答（Normal Response）

1Byte	1Byte	2Byte	2Byte	2Byte
局番	06	485No.	書き込みデータ Hi Lo	Error Check

問い合わせ（Query）

・Broadcast（ブロードキャスト）可能。アドレス'0'で，すべての Slave 局は Broadcast 要求を実行できます。
・FC＝06
・485No.の識別コードは S コードのみ対応しています。（S01, S02, S03）
・書き込みデータフィールドは 2Byte 長です。

正常応答（Normal Response）

・Normal Response（正常応答）は，Query（問い合わせ）と同じになります。
・Broadcast（ブロードキャスト）の場合は，応答を返しません。

（4）連続機能コード書き込み

問い合わせ（Query）

1Byte	1Byte	2Byte	2Byte	1Byte	2 to 32 Byte	2Byte
局番	16	485No.	書込データ数	Byte 数	書込データ Hi,Lo,Hi,Lo,・・・	Error Check

正常応答（Normal Response）

1Byte	1Byte	2Byte	2Byte	2Byte
局番	16	485No.	書込データ数	Error Check

問い合わせ（Query）

・Broadcast（ブロードキャスト）可能。アドレス’0’で，すべての Slave 局は Broadcast 要求を実行できます。
・FC＝16
・485No.の識別コードは S コードのみ対応しています。（S01, S02, S03）
・書込データは 2Byte 長。設定範囲は 1～16 の値です。（実際は S01～S03 の 3 ワードですので，最大 3 となります）
・Byte 数は 1Byte 長。設定範囲は 2～32 の値です。Byte 数は，書込データ数の 2 倍に等しい。（同様に最大 6 となります）
・書込データは，最初の 2Byte に指定した 485No.の機能コードデータです。それ以降，順に次（+1 要素 No.）の機能コードデータが並びます。

正常応答（Normal Response）

・Normal Response（正常応答）の 485No.，書込データ数は，Query（問い合わせ）と同じになります。
・Broadcast（ブロードキャスト）の場合は，応答を返しません。

（5）メンテナンスコード

この機能は通信ラインの接続（ハードウェア）確認の為に利用するものです。

問い合わせ（Query）

1Byte	1Byte	2Byte	2Byte	2Byte
局番	08	診断コード 00 00	Data	Error Check

正常応答（Normal Response）

1Byte	1Byte	2Byte	2Byte	2Byte
局番	08	診断コード 00 00	Data	Error Check

問い合わせ（Query）

・この要求では，Broadcast（ブロードキャスト）は利用できません（アドレス'0'は不可）。

・FC=08

・診断コードは 2Byte 長で 0000_H 固定としてください。0000_H 以外のデータを設定すると異常応答となります。

・Data フィールドは 2Byte 長，データの中身は任意に設定可能です。

正常応答（Normal Response）

・Normal Response（正常応答）の Data は，Query（問い合わせ）と等しくしてください。

・Broadcast（ブロードキャスト）の場合は，応答を返しません。

（6）異常応答

不正な Query（問い合わせ）を受けたときには，Query を実行せず，Error Response（異常応答）となります。

異常応答（Error Response）

1Byte	1Byte	1Byte	2Byte
局番	Exception Func	Sub code	Error Check

・局番は Query 要求と同じ値です。

・Exception Func は Query の FC＋128 を加えた値になります。ただし，Query の FC≧128 のとき，Exception Func は Query の FC－128 となります。（例えば，FC=3：Exception Func=131[83_H]，FC=130：Exception Func=2[02_H]

・Subcode は下表に示すように，不正な理由をコードで表します。

Subcode	項目		M26	タッチパネル
1	不正な FC		75	01
2	不正なアドレス	不正な機能コード	78	02
		不正なデータ数		
		診断コード異常（メンテナンスコード）		
3	不正なデータ	データ範囲エラー	80	03
7	NAK	未使用	76	07
		未使用	77	
		書き込み不可	79	
		書き込み中エラー	81	

不正な FC

・FC が 3,6,8,16 以外の Message を受け取った場合の Error Response（異常応答）。

不正なアドレス

・不正な機能コード。機能コードの識別コード，要素 No.が範囲外（存在しない）の場合。

・不正なデータ数。機能コード＋データ数が，対象識別コードの要素 No.範囲を超える場合。

・メンテナンスコードで診断コードに，0000_H 以外の値を受け取った場合。

不正なデータ

・不正なデータ。書き込みデータが，設定可能な範囲を超えている場合。

NAK

・書き込み付加。書き込みを禁止されている機能コード（S コード以外）に書き込みを要求した場合。

・書き込み中エラー。機能コードデータ書き込み中に，再度書き込みを要求した場合。

9.4.3　エラーチェック

（1）CRC-16

CRC（Cyclic Redundancy Check）は，正確な伝送を保証するためのエラーチェックに最も効果的なチェックシステムの一つです。

送信側は送信するデータに対して CRC データを計算し，フレームの最終段に付加して送信します。受信側は受信データに対して同じように CRC を計算し，受信した CRC データと照合します。

CRC を計算するためのステップ

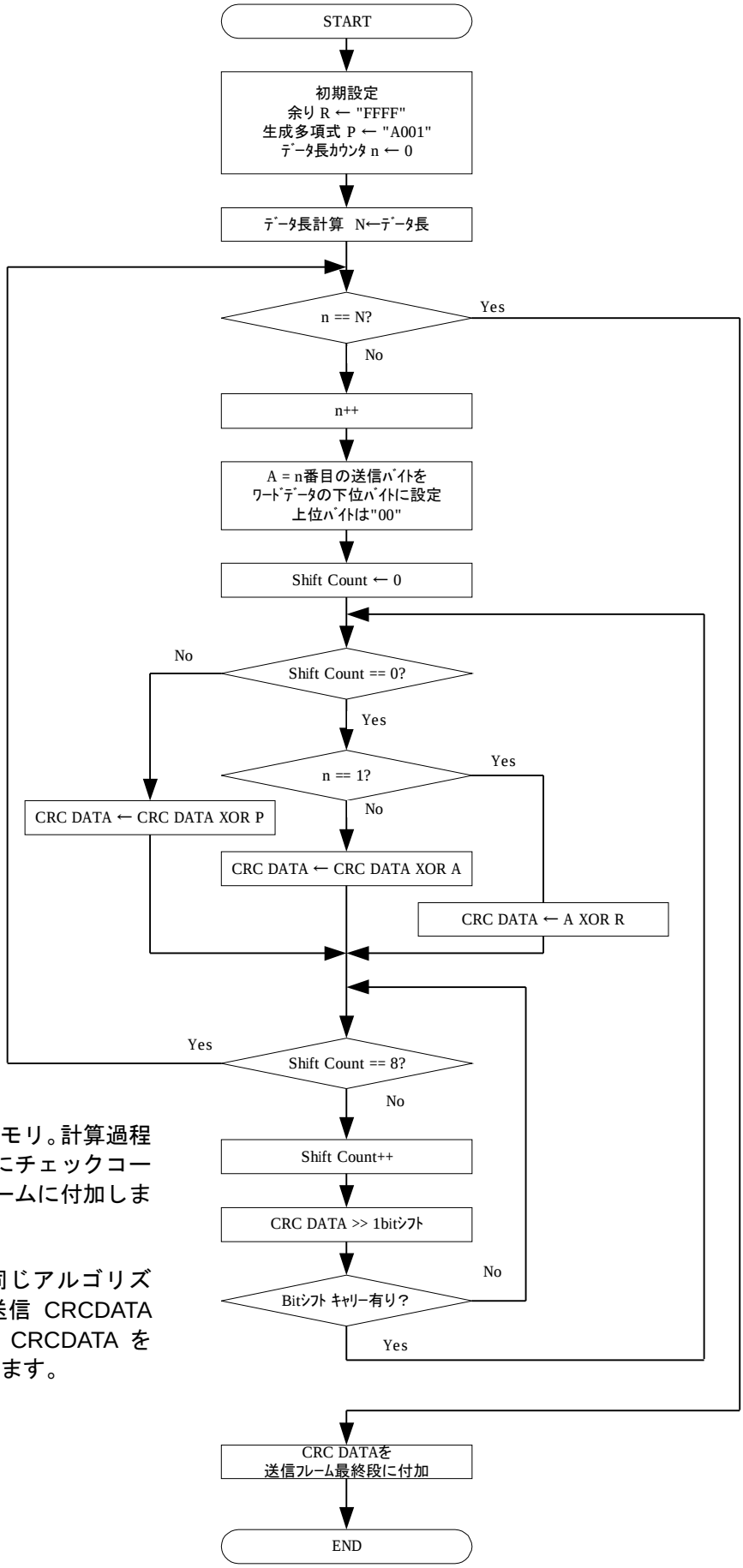
・多項式化したデータ（例えば，「1100 0000 0010 0001」→$X^{15}+X^{14}+X^{5}+1$）を生成多項式（17bit；$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$）で除します。CRC とはこの除算のあまり（16bit）です。
・商を無視してデータの最終段に“あまり”を加算してメッセージを送信します。
・受け手はこのメッセージ（CRC が付加されたもの）を生成多項式で除して，“あまり”が 0 であれば伝送はエラーなしで受信したと見なします。

CRC-16 について

生成多項式はバイナリコード「1101」のような記述に代わって，$X^{3}+X^{2}+1$ のような X の乗数のように表現します。生成多項式はどのようなものでも良いのですが，エラー検出を最適化するための標準的な生成多項式が幾つか定義・提案されています。RTU protocol ではバイナリコード「1 1000 0000 0000 0101」である生成多項式（$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$）を用います。この場合，生成する CRC は CRC-16 として知られています。

（2）CRC アルゴリズム

CRC-16 の計算アルゴリズムを以下に示します。



- CRC DATA:1W のメモリ。計算過程で更新され，最終的にチェックコードとして，送信フレームに付加します。
- 受信処理も上記と同じアルゴリズムです。ただし，送信 CRCDATA と受信側で計算した CRCDATA を照合する必要があります。

（3）CRC-16 計算例

読み出しの送信データ例。 局番 1, FC=03, 機能コード E02（E はコード 01, 02 は 02hex）, 読み出しデータ数 12 個, G.P は生成多項式（1010 0000 0000 0001）です。

Address	FC	機能コード		読み出しデータ数	
01	03	01	02	00	0C

N	Process	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Carry Flag
1	イニシャルデータ R=”FFFF”	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1st data Byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	CRC = No.1 Xor No.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
4	Shift >> 2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	CRC = No.4 Xor G.P	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
6	Shift >> 2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	CRC = No.6 Xor G.P	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
8	Shift >> 2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	CRC = No.8 Xor G.P	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
10	Shift >> 2 （8 Shift 終了）	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	CRC = No.10 Xor G.P	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
12	2nd data Byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13	CRC = No.11 Xor No.12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
14	Shift >> 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
15	CRC = No.14 Xor G.P	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
16	Shift >> 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
17	CRC = No.16 Xor G.P	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
18	Shift >> 2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
19	CRC = No.18 Xor G.P	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
20	Shift >> 2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
21	CRC = No.20 Xor G.P	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	Shift >> 2 （8 Shift 終了）	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	3rd data Byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
24	CRC = No.22 Xor No.23	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
25	Shift >> 1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
26	CRC = No.25 Xor G.P	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	
27	Shift >> 1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
28	CRC = No.27 Xor G.P	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	
29	Shift >> 1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
30	CRC = No.29 Xor G.P	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	
31	Shift >> 1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
32	CRC = No.31 Xor G.P	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	
33	Shift >> 1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
34	CRC = No.33 Xor G.P	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	
35	Shift >> 1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
36	CRC = No.35 Xor G.P	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	
37	Shift >> 2 （8 Shift 終了）	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
38	4th data Byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
39	CRC = No.37 Xor No.38	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	
40	Shift >> 1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
41	CRC = No.40 Xor G.P	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	
42	Shift >> 5	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
43	CRC = No.42 Xor G.P	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	
44	Shift >> 2 （8 Shift 終了）	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
45	CRC = No.44 Xor G.P	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	

N	Process	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Carry Flag
46	5th data Byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47	CRC = No.45 Xor No.46	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	
48	Shift >> 1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
49	CRC = No.48 Xor G.P	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	
50	Shift >> 1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
51	CRC = No.50 Xor G.P	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	
52	Shift >> 1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
53	CRC = No.52 Xor G.P	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	
54	Shift >> 1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
55	CRC = No.54 Xor G.P	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	
56	Shift >> 2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
57	CRC = No.56 Xor G.P	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
58	Shift >> 2 （8 Shift 終了）	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
59	6th data Byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
60	CRC = No.58 Xor No.59	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
61	Shift >> 1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
62	CRC = No.61 Xor G.P	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
63	Shift >> 1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
64	CRC = No.63 Xor G.P	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
65	Shift >> 5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
66	CRC = No.65 Xor G.P	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	
67	Shift >> 1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
68	CRC = No.67 Xor G.P	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	
	伝送 CRC	F				3				E				5				

以上の計算から,送信データは下記のようになります。

Address	FC	機能コード		読み出しデータ数		CRC チェック	
01	03	01	02	00	0C	E5	F3

フレーム長計算

Message（メッセージ）に対して CRC-16 を計算するためには，可変長である Message Length（メッセージ長）を知る必要があります。すべての Message Type（メッセージタイプ）の長さは下表で決定できます。

FC	Name	CRC コードを除いたメッセージ長	
		Query（問い合わせ） Broadcast（ブロードキャスト）	Response（応答）
3	機能コード読出し	6 バイト	3+3rd バイト
6	1 データ 機能コード書込み	6 バイト	6 バイト
8	メンテナンスコード	6 バイト	6 バイト
16	機能コード連続書込み	7+7th バイト	6 バイト
125-255	Exception Function	未使用	3 バイト

＊7th，3rd は Information（インフォメーション）の Byte 数を示します。

9.4.4 通信例

通信の例を示します。（局番は 5 とします）

～読出し～

M11 入力電流実効値を読み出します。

問い合わせ（ホスト⇒コンバータ）

05	03	08	06	00	01	67	EF

正常応答（コンバータ⇒ホスト）

05	03	01	27	10	A3	B8

入力電流実効値：2710_H⇒10000d

10. 制御オプション

10.1 共通仕様

10.1.1 一覧表

区分	名称	形式	仕様
アナログカード	Aio 増設カード	OPC-VG7-AIO	Ao 2 点の増設カード
ディジタルカード (8bit バス対応)	トレースカード	OPC-RHC-TR	トレースデータ機能の追加
	Dio 増設カード	OPC-VG7-DIO	DIOA 設定時： Do 8 点の増設カード
	T-Link インタフェースカード	OPC-VG7-TL	T-Link インタフェースカード
	CC-Link インタフェースカード	OPC-VG7-CCL	CC-Link インタフェースカード
	高速シリアルカード	OPC-VG7-SI	コンバータを並列に接続するカード ※別冊の専用取扱説明書を参照ください
ディジタルカード (16bit バス対応)	SX バスインタフェースカード	OPC-VG7-SX	SX バスインタフェースカード

カード構成の組み合わせ可否について

区分	最大搭載枚数
アナログカード	アナログ 1 枚＋ディジタル 1 枚 もしくは，ディジタル 2 枚
ディジタルカード(8bit バス対応)	
ディジタルカード(16bit バス対応)	1
フィールドバスインタフェースユニット	1

10.1.2 入荷時の点検

（1）点検

⚠ 注意
・部品が損傷・脱落している製品を使用しないでください。 **けがや損害の生じるおそれあり**

製品がお手元に届きましたら，次の項目についてご確認ください。

（a）ご注文どおりの製品であるか，確認してください。本オプションに印刷されている型式をご確認ください。

型式例：OPC-VG7-TL

TL：オプション名称：TL→T-Link インタフェース

（b）輸送時の損傷がないか，調べてください。

（c）付属品が揃っているか確認してください。

付属品

オプション型式	ネジ・スペーサ	電源ハーネス	光ケーブル	プラグ・ハウジング
OPC-VG7-AIO	ネジ(M3)：3 本 スペーサ：3 本	±15V 用 (CN12 接続)	―	―
OPC-VG7-DIO		―		住友スリーエム㈱ プラグ　：10130-30000VE ハウジング：10336-52F0-008
OPC-VG7-SI			プラスチック光ケーブル 5m　1 本／1 枚	―
OPC-VG7-TL，CCL			―	
OPC-RHC-TR				
OPC-VG7-SX	ネジ(M3)：1 本 スペーサ：6 本			

（2）使用環境

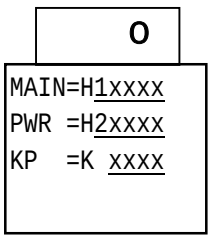
使用環境

項　目	仕　　様
場所	屋内
周囲温度	－10～＋50℃
相対湿度	5～95%（結露なきこと）
雰囲気	塵埃，直射日光，腐食性ガス，オイルミスト，蒸気，水滴がないこと。 塩分があまり含まれないこと。 急激な温度変化による結露や氷結の生じないこと。
標高	1000m 以下
振動	5.9m/s^2[0.6G]以下

（3）本体 ROM バージョンの確認

⚠ 注意
・オプションのいくつかは旧い ROM バージョンの RHC には対応していません。旧いバージョンのままでは正常に動作しません。必ずタッチパネルのメンテナンス情報で ROM バージョンを確認してください。バージョンについて不明な点がございましたら，当社まで問い合わせてください。

オプション取り付け前に本体の ROM バージョンを確認してください。
オプションが既に実装されている場合はその状態で，本体の ROM バージョンを確認してください。



RHC 本体（光オプションやタッチパネルでない）ROM バージョンを確認してください。
確認はタッチパネルのメンテナンス情報の“MAIN”，“PWR”の右に表示してある情報です。
右の画面はメンテナンス情報の 5 番目にあります。タッチパネルの V キーで 5 番目まで移動してください。

オプション型式	ROM バージョン	
	MAIN	PWR
OPC-VG7-AIO	制約なし	
OPC-VG7-DIO		
OPC-VG7-TL		
OPC-VG7-SI	H10022 以上	H20022 以上
OPC-VG7-SX	H10023 以上	H20023 以上
OPC-VG7-CCL	H10020 以上	H20020 以上
OPC-RHC-TR	H10015 以上	H20015 以上

10.1.3　保管

（1）一時保管

下表に示す環境で保管してください。

保管環境

項　目	仕　　様	
周囲温度	－10～＋50℃	急激な温度変化による結露や氷結の生じない場所。
保存温度[注1]	－25～＋65℃	
相対湿度	5～95%[注2]	
雰囲気	塵埃，直射日光，腐食性ガス，可燃性ガス，オイルミスト，蒸気，水滴，振動がないこと。塩分があまり含まれないこと。	

注 1）保存温度は輸送する程度の短期間の場合を示します。
注 2）湿度が仕様値を満足していても，温度変化が大きな場所では結露や氷結が生じます。このような場所は避けてください。

（a）床に直接置かないでください。台または棚の上に置いてください。
（b）周囲の雰囲気が優れない場所で保管するときは，ビニールシート，または包装用ポリエチレンフィルムなどで包装するようにしてください。
（c）湿気が影響するおそれがある時は，内部に乾燥剤（シリカゲル等）を入れてから（b）の包装をしてください。

（2）長期保管

ご購入後，長期間ご使用にならないときの保管方法は，保管場所の環境によって大きく変わります。厳重な保管が必要な場合は，具体的な環境仕様を明示の上，お買い上げ店または最寄りの当社営業所にご相談ください。

一般的には，次の保管をします。
（a）一時保管の内容を満足してください。
（b）湿気などの侵入防止のために包装を厳重にしてください。そして包装内には乾燥剤（シリカゲル等）を封入してください。乾燥剤の封入量は，JISZ0310（防湿包装方法）に準じてください。なお，包装内の相対湿度は 70%以下を目安にしてください。

RHC 内に本オプションを取り付け，装置や制御盤に取り付けて放置されるとき，特に建設工事中の場所では，湿気や塵埃にさらされることが多々あります。このような場合は，RHC コンバータごと取り外して環境の整った場所に移し，本取扱説明書に準じてください。

10.1.4　内蔵形オプション（OPC-VG7-／OPC-RHC-）の取り付け方法

⚠ 注意

・製品の取り付け，取り外し時に不適切な作業を行わないでください。
破損のおそれあり
・オプションの取り付け，取り外しは，コンバータの入力電源を遮断し，チャージランプ（CHARGE）が消灯してから行ってください。また，コンバータの主回路・制御・補助電源のすべてを OFF(開)しても外部の制御回路が別電源のときは，コンバータの制御端子 30A，30B，30C，Y5A，Y5C には電源が印加されています。
感電のおそれあり

（1）前カバーの取り外し方

下図のようにコンバータ本体の前カバーを取り外してください。なお，取り外し方法は適用コンバータ機種（容量）により，異なりますのでご注意ください。

適用コンバータ機種（容量）
RHC15-2/4C（15kW）以下の場合

図 10.1.1 のように, a 部の表面カバー取付けネジ 2 ヶ所をゆるめ，表面カバーの上部を持って，取り外してください。

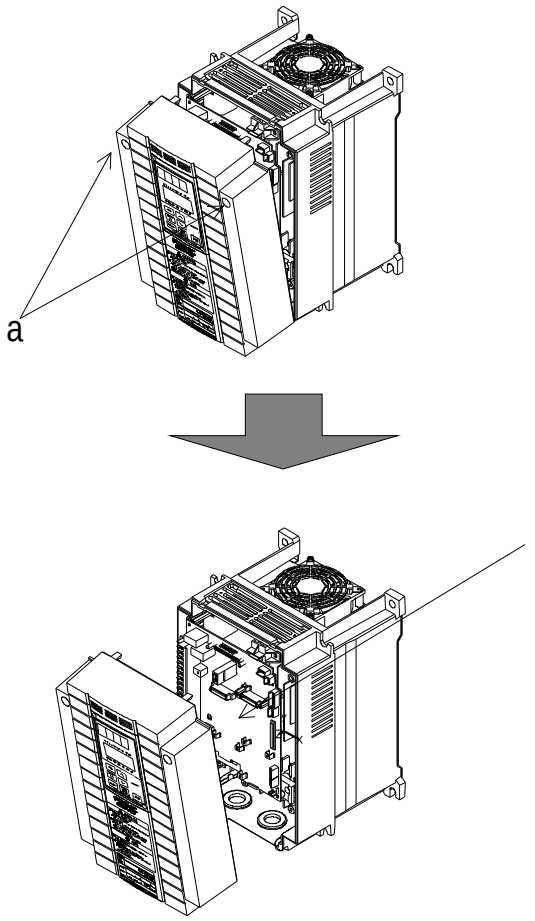


図 10.1.1　前カバーの取り外し方法
（RHC15-2/4C(15kW)以下）

適用コンバータ機種（容量）
RHC18.5-2/4C（18.5kW）以上の場合

a） 図 10.1.2 のように，b 部の表面カバー取付けネジ（容量により個数は異なります）を外し，表面カバーを取り外してください。
b） c 部のネジ 2 ヶ所を外し，タッチパネルを取り外してください。
c） d 部のネジ 2 ヶ所を外し，タッチパネルケースを取り外してください。

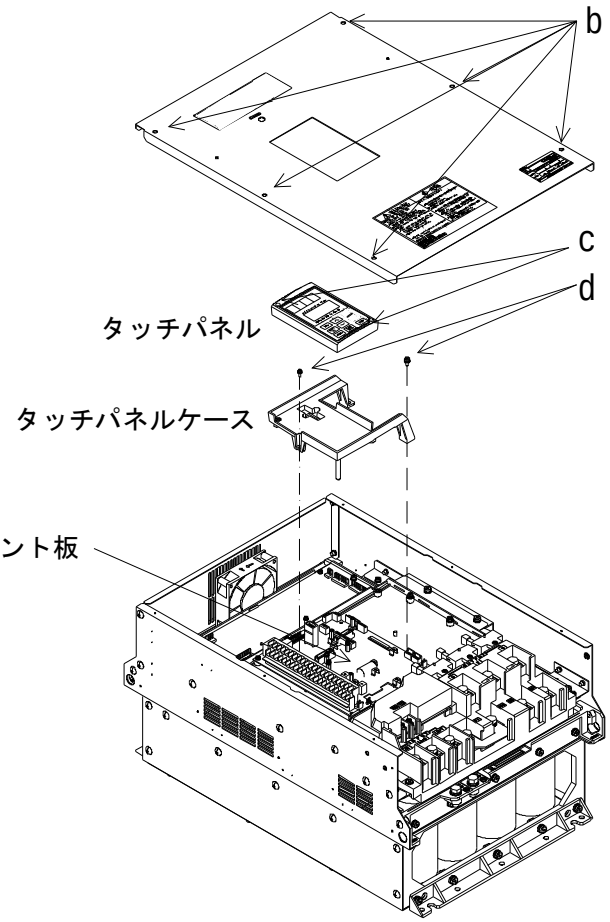


図 10.1.2　前カバーの取り外し方法
（RHC18.5-2/4C(18.5kW)以上）

（2）通信オプション取り付け方法

下記該当オプション（以下，通信オプション）は取り付けの際，以下の**制約事項**があります。

該当オプション
OPC-VG7-TL OPC-VG7-SI OPC-VG7-CCL OPC-RHC-TR

- **u** 通信オプションカードは，以下の（a）取り付け方法 1-1，を参照の上，制御プリント板上に 2 箇所ある取り付け位置（左側 CN2，右側 CN3）のうち，どちらかに取り付けてください。ただし，アナログカード（OPC-VG7-AIO）と同時に使用する場合は，必ずオプションカードを CN2 側に，アナログカードを CN3 側に，取り付けてください。
- **u** SI オプションカードを，OPC-VG7- SX と同時に使用する場合は，（b）取り付け方法 1-2, を参照の上, 制御プリント板上に 2 箇所ある取り付け位置（左側 CN2, 右側 CN3）のうち，右側 CN3 側に取り付けてください。なお，CCL と SX オプションは同時使用できません。

（a）取り付け方法 1-1（OPC-VG7-SX と同時に使用しない場合）

(左側 CN2 に取り付ける場合)

イ）制御プリント板のオプション取り付け用金具（a,b,c）に，本オプション付属のスペーサ g（3 本）を取り付けてください。

ロ）オプションのコネクタ（CN1,裏面にあります）が制御プリント板のコネクタ（CN2）にささるよう，本オプションを取り付けてください。

ハ）オプションの取り付け穴に，付属のネジ h（3 本）を締め，オプションを固定してください。

ニ）図 10.1.1，図 10.1.2「前カバーの取り外し方法」を参照して，前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

（右側 CN3 に取り付ける場合）

イ）制御プリント板のオプション取り付け用金具（d,e,f）に，本オプション付属のスペーサ g（3 本）を取り付けてください。

ロ）オプションのコネクタ（CN1,裏面にあります）が制御プリント板のコネクタ（CN3）にささるよう，オプションを取り付けてください。

ハ）オプションの取り付け穴に，付属のネジ h（3 本）を締め，オプションを固定してください。

ニ）図 10.1.1，図 10.1.2「前カバーの取り外し方法」を参照して，前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

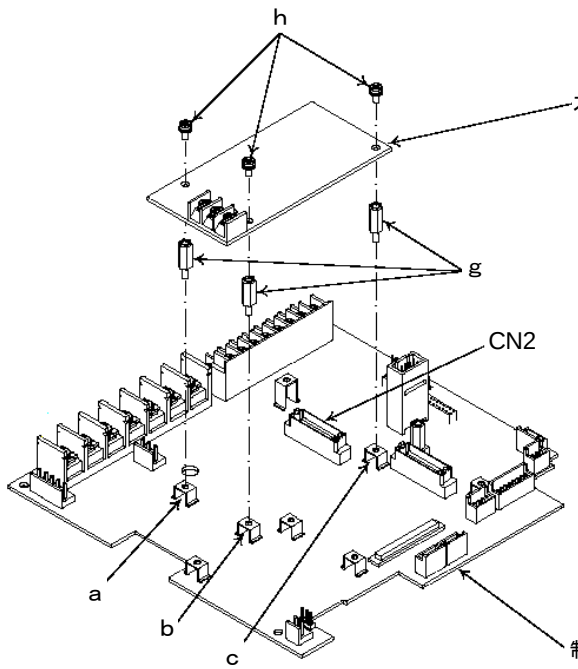


図 10.1.3　通信オプション取り付け方法（CN2 に取り付ける場合）

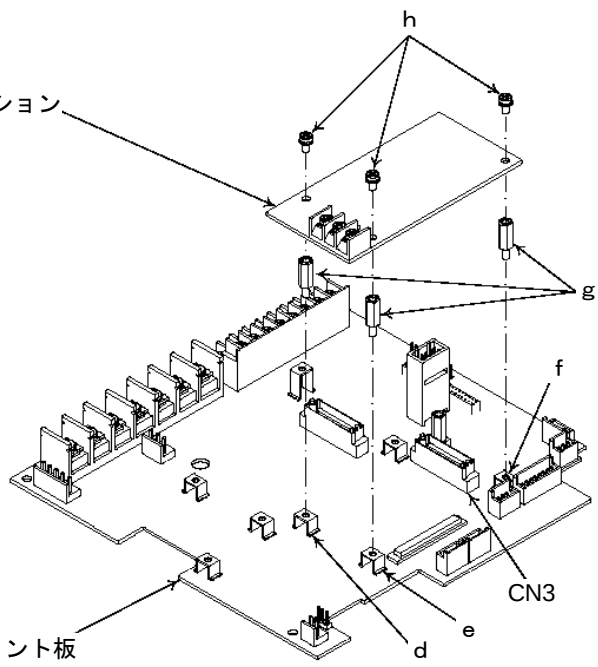
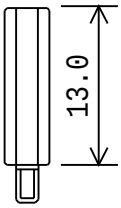


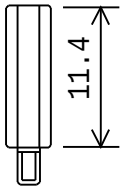
図 10.1.4　通信オプション取り付け方法（CN3 に取り付ける場合）

（b）取り付け方法 1-2（OPC-VG7-SX と同時に使用する場合）

⚠ 注意
・通信オプションに添付のスペーサと，OPC-VG7-SX に添付されているスペーサは，わずかですが寸法が異なります。下記の手順に従い使い分けてください。 **誤って使用すると，製品が破損するおそれあり**



本オプションに
添付のスペーサ



OPC-VG7-SX に
添付のスペーサ

単位：mm

イ） 制御プリント板のコネクタ（CN10）に，OPC-VG7-SX がささるよう，取り付けてください。
ロ） OPC-VG7-SX の取り付け用穴（a,b,c,d,e,f）には，OPC-VG7-SX 付属のスペーサ **h**（6 本）と M3 ネジ **i**(1 本)を，取り付けて固定してください。
ハ） オプションのコネクタ（CN1,裏面にあります）が制御プリント板のコネクタ（CN3）にささるよう，オプションを取り付けてください。
ニ） オプションの取り付け穴に，付属のネジ **j**（3 本）を締め，本製品を固定してください。
ホ） 図 10.1.1，図 10.1.2「前カバーの取り外し方法」を参照して，前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

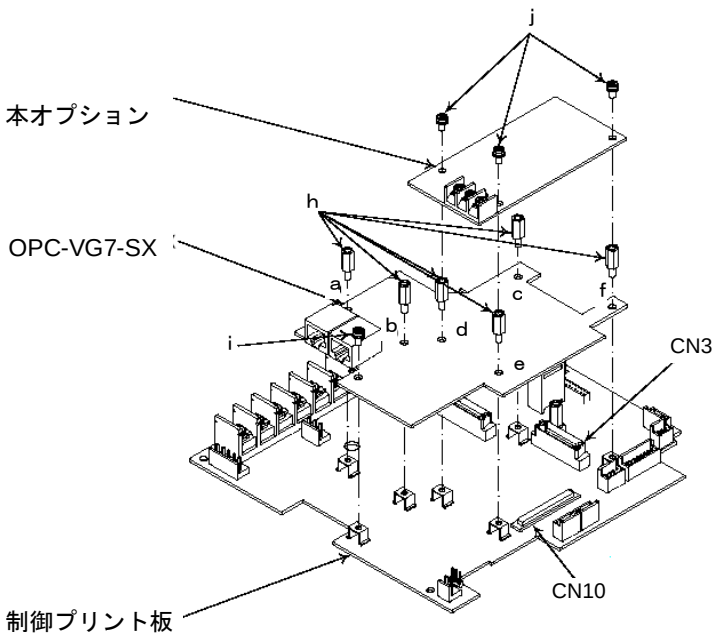


図 10.1.6　通信オプション取り付け方法

（3）アナログオプション取り付け方法

下記該当オプション（以下，アナログオプション）は取り付けの際，以下の**制約事項**があります。

該当オプション
OPC-VG7-AIO

アナログオプション（OPC-VG7-AIO）

- **u** アナログオプションは，以下の（a）取り付け方法 2-1，を参照の上，制御プリント板上に 2 箇所ある取り付け位置のうち，必ず右側（CN3）に取り付けてください。ディジタルオプションカード（通信含む）と併用する場合はディジタルオプションカードを左側（CN2）に取り付けてください。
- **u** アナログオプションを OPC-VG7-SX と同時に使用する場合は，(b)取り付け方法 2-2，を参照の上，制御プリント板上に 2 箇所ある取り付け位置のうち，右側（CN3）に取り付けてください。

（a）取り付け方法 2-1（OPC-VG7-SX と同時に使用しない場合）

イ）制御プリント板のオプション取り付け用金具（d,e,f）に，オプション付属のスペーサ g（3 本）を取り付けてください。
ロ）オプションのコネクタ（CN1,裏面にあります）が制御プリント板のコネクタ（CN3）にささるよう，オプションを取り付けてください。
ハ）オプションの取り付け穴に，付属のネジ h（3 本）を締め，オプションを固定してください。
ニ）付属の電源ハーネスを本オプションの CN2 と，制御プリント板上の CN12 に接続してください。
ホ）図 10.1.1，図 10.1.2 の「前カバーの取り外し方法」を参照して,前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

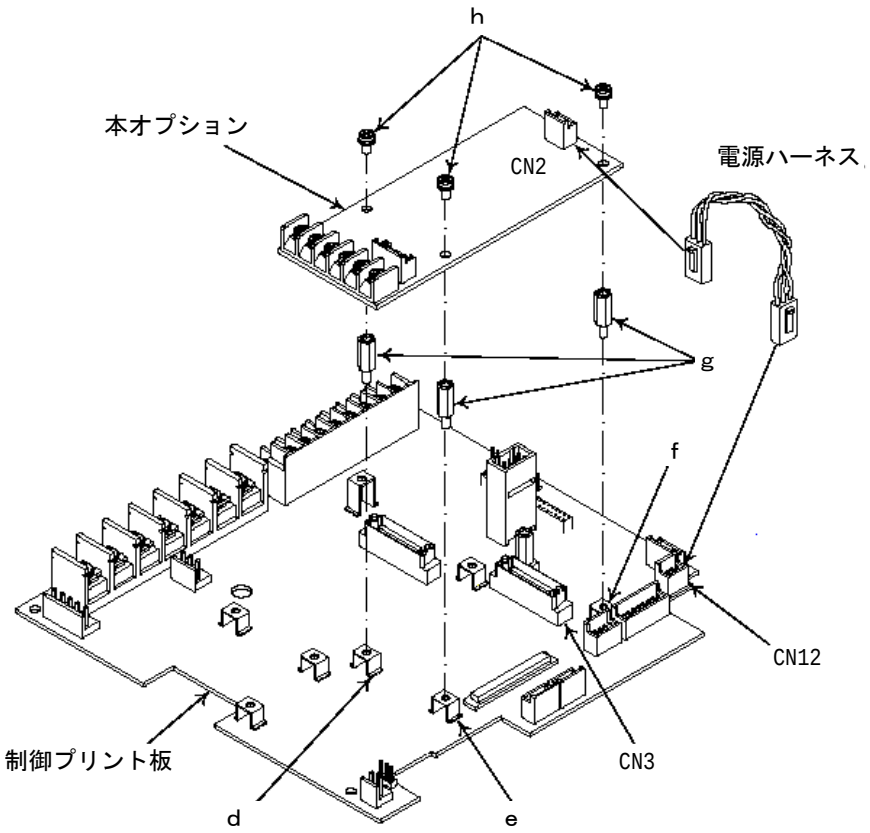
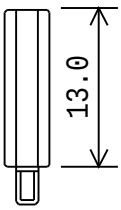


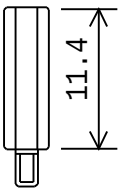
図 10.1.7　アナログオプション取り付け方法

（b）取り付け方法 2-2（OPC-VG7-SX **と同時に使用する場合**）

⚠ 注意
・アナログオプションに添付のスペーサと，OPC-VG7-SX に添付されているスペーサは，わずかですが寸法が異なります。下記の手順に従い使い分けてください。 **誤って使用すると，製品が破損するおそれあり**



アナログオプションに
添付のスペーサ



OPC-VG7-SX に
添付のスペーサ

単位：mm

イ）制御プリント板のコネクタ（CN10）に，OPC-VG7-SX がささるよう，取り付けてください。
ロ）OPC-VG7-SX の取り付け用穴（a,b,c,d,e,f）には，OPC-VG7-SX 付属のスペーサ **h**（6 本）と M3 ネジ **i**（１本）を，取り付けて固定してください。
ハ）オプションのコネクタ（CN1）が制御プリント板のコネクタ（CN3）にささるよう，オプションを取り付けてください。
ニ）オプションの取り付け穴に，付属のネジ j（3 本）を締め，本製品を固定してください。
ホ）付属の電源ハーネスを本オプションの CN2 と，制御プリント板上の CN12 に接続してください。
ヘ）図 10.1.1，図 10.1.2 の「前カバーの取り外し方法」を参照して，前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

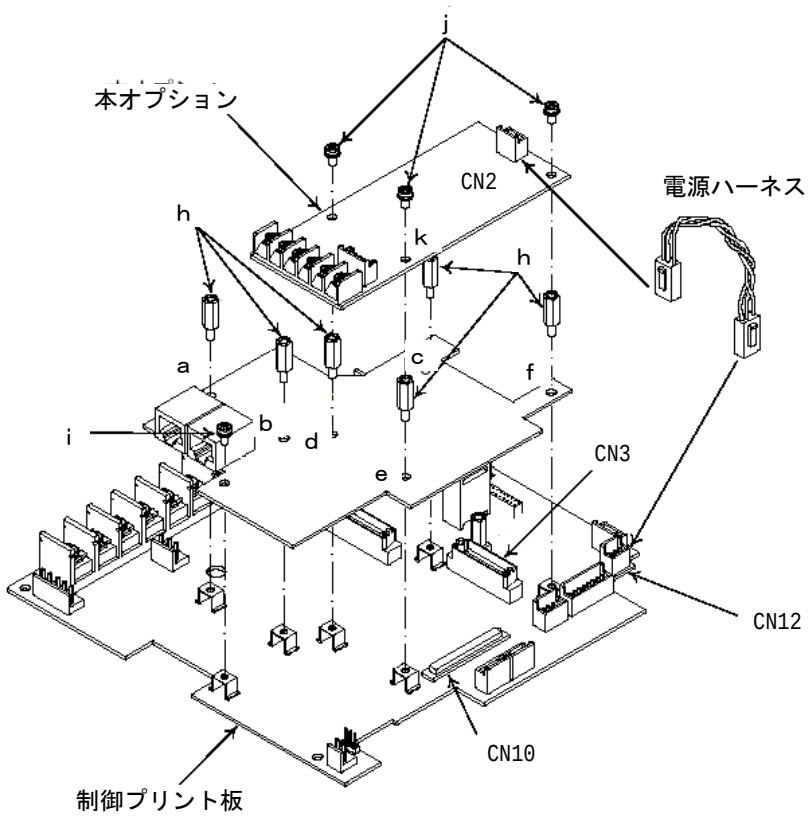


図 10.1.8　アナログオプション取り付け方法

（4）ディジタルオプション取り付け方法

下記該当オプション（以下，ディジタルオプション）は取り付けの際，以下の**制約事項**があります。

該当オプション
OPC-VG7-DIO

- **u** ディジタルオプションは，以下の（a）取り付け方法 3-1，を参照の上，制御プリント板上に 2 箇所ある取り付け位置（左側 CN2，右側 CN3）のうち，どちらかに取り付けてください。ただし，アナログオプション(OPC-VG7- AIO)と同時に使用する場合は，必ずディジタルオプションを CN2 側に，アナログオプションを CN3 側に取り付けてください。
- **u** ディジタルオプションを，OPC-VG7- SX と同時に使用する場合は，（b）取り付け方法 3-2，を参照の上，制御プリント板上に 2 箇所ある取り付け位置（左側 CN2，右側 CN3）のうち，右側 CN3 側に取り付けてください。

（a）取り付け方法 3-1（OPC-VG7- SX と同時に使用しない場合）

(左側 CN2 に取り付ける場合)

イ）制御プリント板のオプション取り付け用金具（a,b,c）に，オプション付属のスペーサ g（3 本）を取り付けてください。

ロ）オプションのコネクタ（CN1,裏面にあります）が制御プリント板のコネクタ（CN2）にささるよう，オプションを取り付けてください。

ハ）オプション上から出ている電源ハーネスを，制御プリント板上の CN24 に接続してください。

ニ）オプションの取り付け穴に，付属のネジ h（3 本）を締め，本オプションを固定してください。

ホ）図 10.1.1，図 10.1.2 の「前カバーの取り外し方法」を参照して,前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

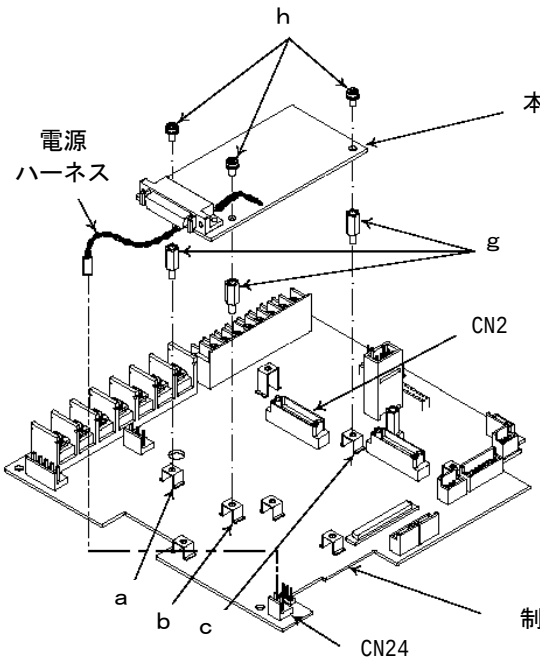


図 10.1.9　ディジタルオプション取り付け方法（CN2 に取り付ける場合）

（右側 CN3 に取り付ける場合）

イ）御プリント板のオプション取り付け用金具（d,e,f）に，オプション付属のスペーサ g（3 本）を取り付けてください。

ロ）オプションのコネクタ（CN1,裏面にあります）が制御プリント板のコネクタ（CN3）にささるよう，オプションを取り付けてください。

ハ）オプション上から出ている電源ハーネスを，制御プリント板上の CN24 に接続してください。

ニ）オプションの取り付け穴に，付属のネジ h（3 本）を締め，本オプションを固定してください。

ホ）図 10.1.1，図 10.1.2 の「前カバーの取り外し方法」を参照して，前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

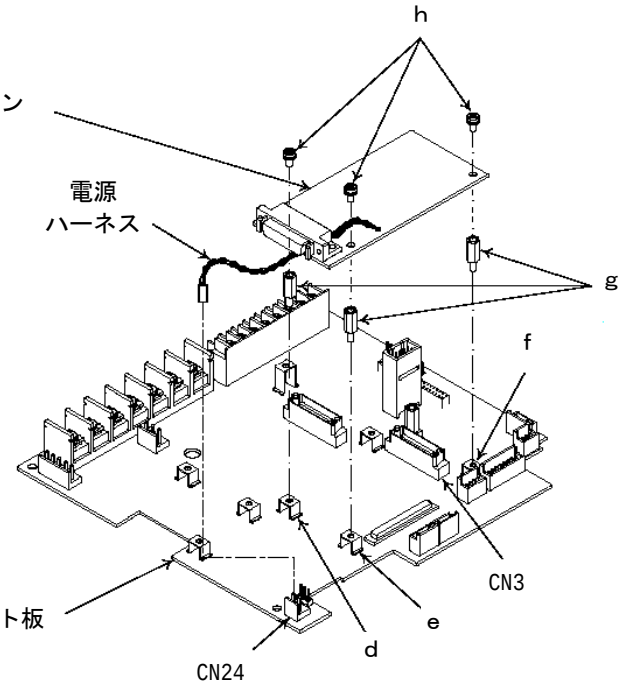
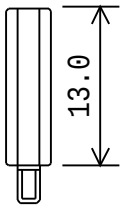


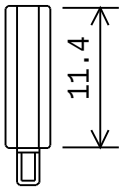
図 10.1.10　ディジタルオプション取り付け方法（CN3 に取り付ける場合）

（b）取り付け方法 3-2（オプションを OPC-VG7-SX と同時に使用する場合）

⚠ 注意
・ディジタルオプションに添付のスペーサと，OPC-VG7-SX に添付されているスペーサは，わずかですが寸法が異なります。下記の手順に従い使い分けてください。 **誤って使用すると，製品が破損するおそれあり**



ディジタルオプションに
添付のスペーサ



OPC-VG7-SX に
添付のスペーサ

単位：mm

イ) 制御プリント板のコネクタ（CN10）に，OPC-VG7- SX がささるよう，取り付けてください。
ロ) OPC-VG7- SX の取り付け用穴（a,b,c,d,e,f）に，OPC-VG7- SX 付属のスペーサ **h**（6 本）と M3 ネジ **i**（１本）を，取り付けて固定してください。
ハ) オプションのコネクタ（CN1,裏面にあります）が制御プリント板のコネクタ（CN3）にささるよう，オプションを取り付けてください。
ニ) オプション上から出ている電源ハーネスを，制御プリント板上の CN24 に接続して下さい。
ホ) オプションの取り付け穴に，付属のネジ k（3 本）を締め，本製品を固定してください。
ヘ) 図 10.1.1，図 10.1.2「前カバーの取り外し方法」を参照して，前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

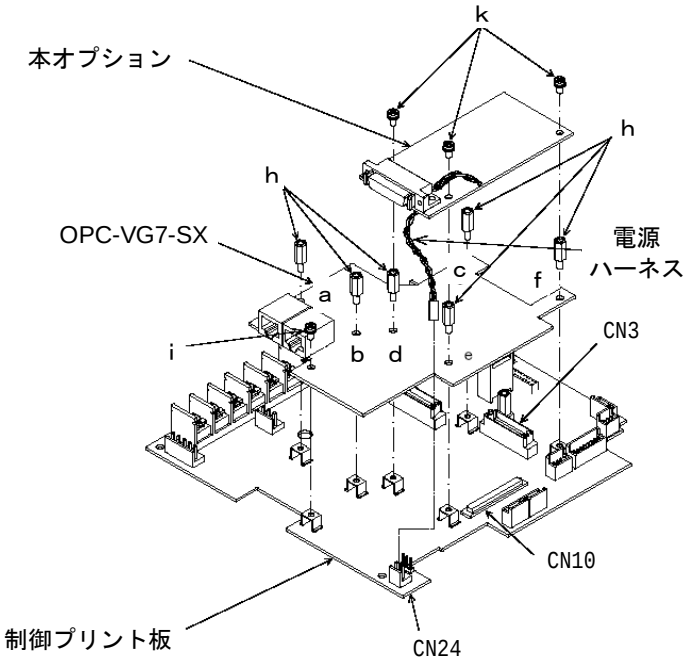


図 10.1.12　ディジタルオプション取り付け方法

（5）SX オプション（OPC-VG7-SX）の取り付け方法

本オプションは，以下の手順に従って取り付けて下さい。なお，本オプションを他のオプションと同時に使用される場合は，各オプションについて書かれてある頁を参照ください。

a） 制御プリント板のコネクタ（CN10）に，本オプションがささるよう，取り付けてください。
b） 本オプションの取り付け用穴に，本オプション付属のスペーサ(６本)とＭ３ネジ(１本)を下図のように取り付けてください。
c） 図 10.1.1，図 10.1.2 の「前カバーの取り外し方法」を参照して，前カバーを取り外した手順と逆に取り付けて組み立ててください。

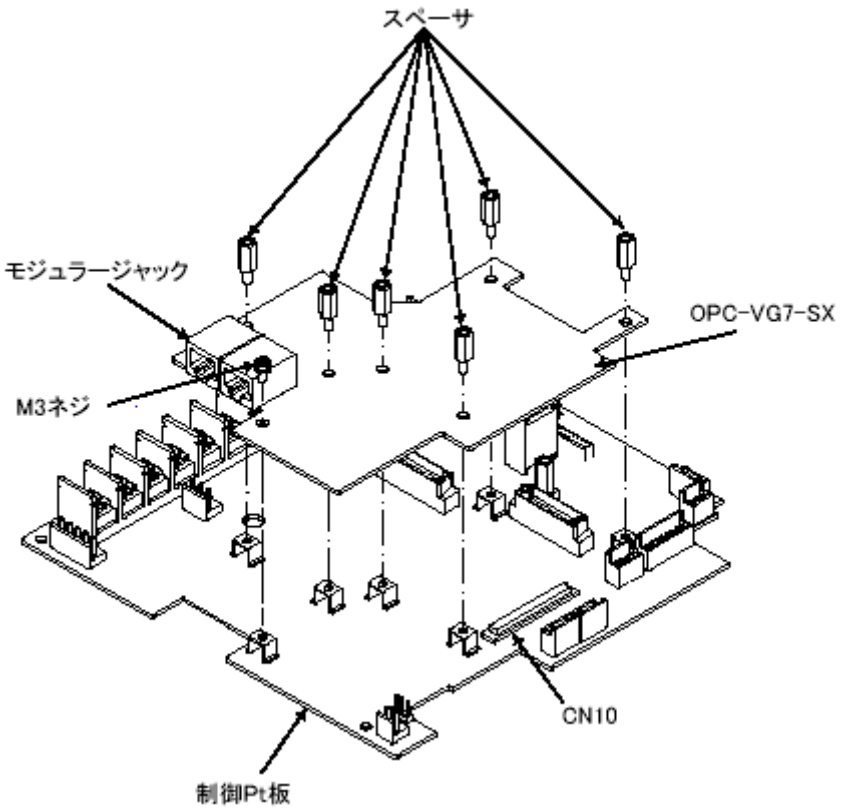
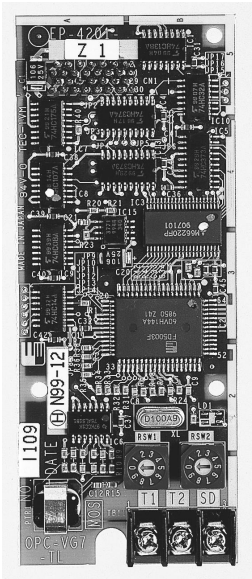


図 10.1.13　OPC-VG7-SX 取り付け方法

10.2　T-Link オプション



10.2.1　製品概要

富士プログラマブルコントローラ MICREX-F, MICREX-SX（T-Link モジュール）により RHC-C シリーズをコントロールするときに，本オプションを使用します。

主な用途

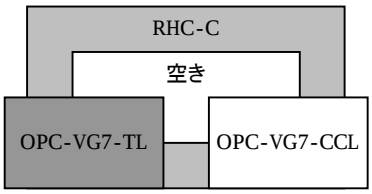
本オプションから以下のことが行えます。

・運転，停止などの信号の入力：RUN，X1，RST
・運転状態のモニタ
　運転中，コンバータ遮断，力行中，回生中，直流中間電圧確立，
　一括故障（アラーム），T-Link からの書き込みエラー
・運転データ（入力電力，入力電流実効値，入力電圧実効値，
　直流中間電圧，電源周波数）のモニタ
・各機能コードの参照・変更
　S コード以外の機能コードは通信からの変更はできません

【搭載制約】

搭載不可の組み合わせ（操作手順エラー）

T-Link オプション適用時は，CC-Link オプションとは共存できません。このような搭載をすると，操作手順エラー“Er6”となります。



注）本項では製品概要のみ記載しています。詳細仕様につきましては，別途，個別取扱説明書を参照してください。

10.2.2　型式と仕様

型式

型式内容：OPC-VG7-TL

TL → オプション名称：TL→T-Link インターフェースオプション

付属品：　スペーサ　　３本
　　ネジ（Ｍ３）　３個

10.2.3　仕様

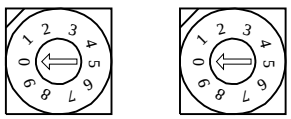
⚠ 注意
・オプション上のスイッチ（RSW1,2）の設定は，下記の設定をよくお読みになって間違いなく設定してください。 **事故のおそれあり**

ハードウェア仕様

項目	仕様
名称	T-Link インターフェースオプション
伝送仕様	T-Link スレーブ，I/O 伝送
伝送速度	500kbps
伝送占有ワード数	機能コード「H11：伝送フォーマット」で選択 計 16 ワード（8W+8W）：MICREX→RHC-C に 8W，RHC-C→MICREX に 8W 計 8 ワード（4W+4W）：MICREX→RHC-C に 4W，RHC-C→MICREX に 4W
端子	TX+,TX-,SD
ロータリースイッチ RSW1,2	アドレス設定，99W 空間 4W+4W：12 台接続可能 8W+8W：6 台接続可能

ロータリースイッチ RSW1,2

オプション基板上のロータリースイッチ RSW1，RSW2 で局番（アドレス）を設定します。



RSW1　　RSW2

- 複数台使用の場合は，アドレスが重ならないように設定してください。
- 工場出荷値は RSW1=0，RSW2=0（局番＝00）となっています。

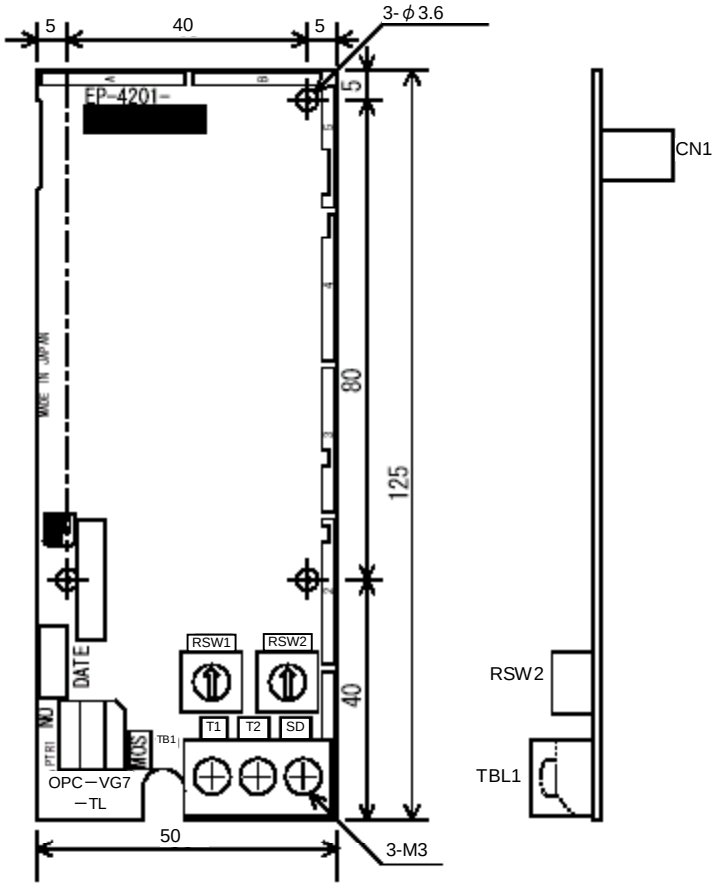
ソフトウェア仕様

項目		仕様
データ更新周期		4ms
運転	運転指令	運転指令，アラームリセット指令，X1 指令
	運転状態出力	運転中，力行中，回生中，直流中間確立，コンバータ遮断，一括アラーム信号
機能コード		機能コードリストのリンク No.に割り当てのある機能コードを参照できます S コード以外の機能コードは通信からの変更はできません
オプション機能コード		H02，H03，H11
保護機能		ネットワーク異常：Er4 ＊軽故障：H02，H03 により Er4 アラームをコントロールできます ＊重故障：瞬時アラーム

＊軽故障：ノイズなどの伝送異常。ノイズが頻繁でない場合，運転を継続させるために Er4 アラームを H02，H03 で制御できます。

＊重故障：PLC 電源断，ハードウェア故障などの故障。

10.2.4　外形図



端子機能説明

T1	T2	SD

(1)端子配列
　　端子 TB11

(2)端子内容

端子記号	名称	内容説明
T1 T2 SD （シールド）	T-Link ケーブル接続端子	T-Link ケーブル接続用

10.2.5　基本接続図

内蔵オプションの取り付け方法を参照後，配線，接続の作業を行ってください。

⚠ 危険
・接続は専門の人が行ってください。通電後の接続作業などで電気回路に触れる場合は，感電防止の為に電源側遮断器を OFF（開）してください。 **感電・火災のおそれあり** ・遮断器を OFF（開）しても平滑コンデンサは充電されていますので，コンバータのチャージランプ（CHARGE）が消灯し，コンバータの直流電圧が安全な電圧に低下したことを，テスタなどで確認してください。 **感電のおそれあり**

⚠ 注意
・部品が損傷，脱落している製品を使用しないでください。 **けがのおそれあり** ・製品の取り付け，取り外し時に不適切な作業を行わないでください。 **破損のおそれあり**

基本接続図

基本接続図を次頁に図示します。接続時には以下の注意事項を守ってください。

[接続上の注意]

(1)T-Link ケーブルは下記の指定のものを使用してください。
- ・古河電工㈱製ツイストペアケーブル･･･CPEV-SB　Φ0.9×1 対
- ・古河電工㈱製ツイストペアケーブル･･･KPEV-SB　0.5mm^2×1 対

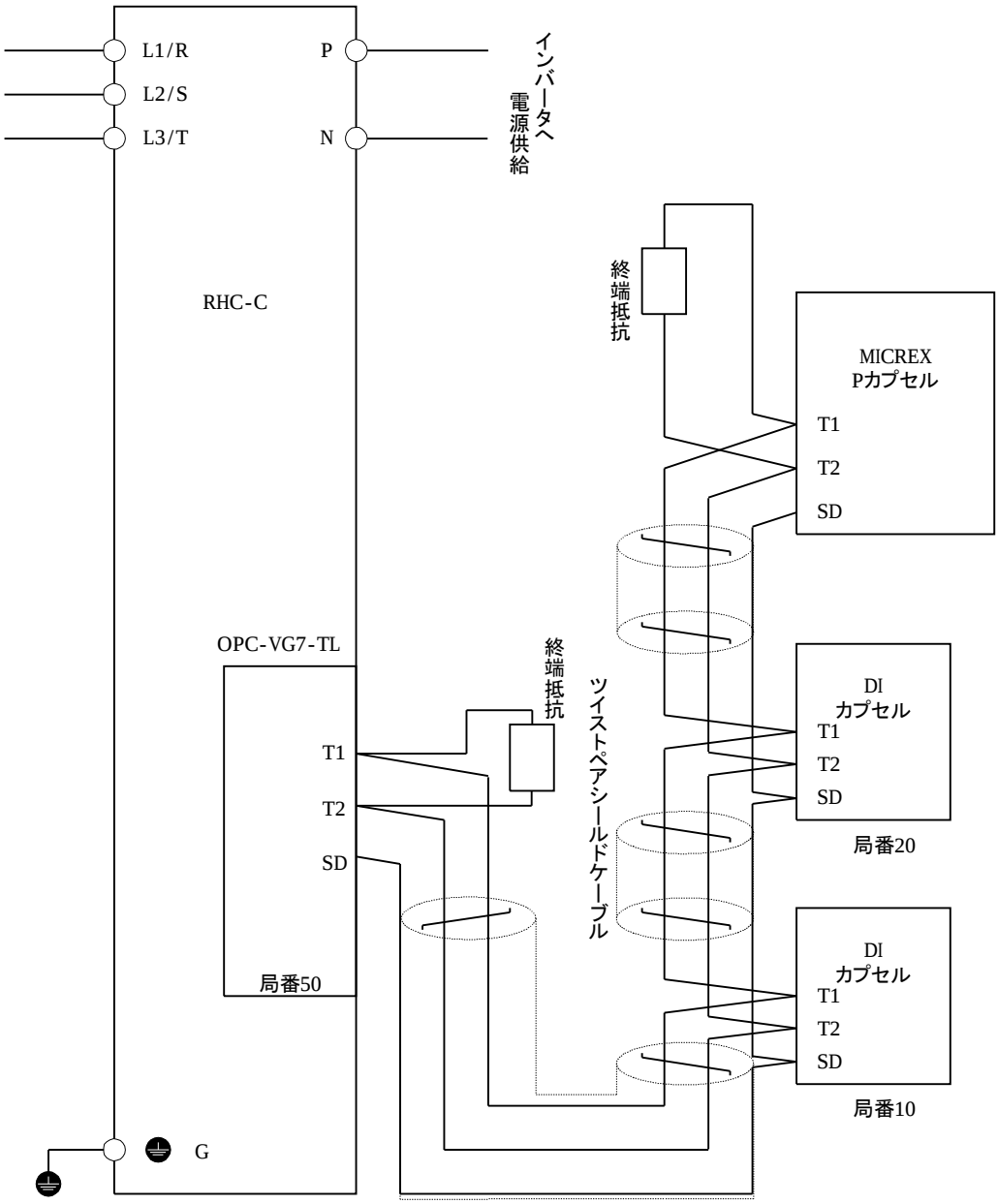
上記ケーブルの仕様については，MICREX の資料を参照してください。

(2)T-Link の両端には，P カプセルに付属している終端抵抗 100Ω を接続してください。

(3)T-Link 用ケーブルは，必ず基本接続図のように一筆書きに接続してください。
ケーブルを枝分かれさせると正常な伝送ができません。

(4)T-Link 用ケーブルの配線は，ノイズによる誤動作を防止するため，コンバータ本体の主回路配線，その他動力線とはできるだけ離し（30cm 以上），決して同一ダクト内に入れないでください。

基本接続図例


L1/R
L2/S
L3/T
P
N
インバータへ
電源供給
RHC-C
終端抵抗
MICREX
Pカプセル
T1
T2
SD
OPC-VG7-TL
終端抵抗
T1
T2
SD
ツイストペアシールドケーブル
DI
カプセル
T1
T2
SD
局番20
局番50
DI
カプセル
T1
T2
SD
局番10
G

10.2.6　機能コード

⚠ 危険
・機能コードのデータを間違えると危険な状態の生じるおそれがあります。したがって，データの設定・書き込みを終えたならば，再度データを確認してください。 **事故のおそれあり**

No.	パラメータ名称		設定範囲	設定内容
	名称	ﾀｯﾁﾊﾟﾈﾙ表示		
H02	エラー発生時動作選択 （軽故障時の Er4）	ｴﾗｰｼｮﾘ	0	軽故障発生時,即時強制停止 （Er4 トリップ：出力遮断）
			1	軽故障発生後,タイマー設定時間運転を継続（通信エラー状態では,直前の通信からの運転指令を Hold）タイマー設定時間後,強制停止（Er4 トリップ：出力遮断） タイマー設定時間内に通信復帰時は，通信による指令に従う。ただし，タイマー時間後は強制停止
			2	軽故障発生後,タイマー設定時間運転を継続（軽故障状態では,直前の通信からの運転指令を Hold）タイマー設定時間後,軽故障から復帰していない場合は強制停止 タイマー設定時間内に通信が復帰した場合には,通信の指令に従い正常運転
			3	軽故障が発生しても,アラーム（Er4）とはしない 軽故障状態では,直前の通信からの運転指令を Hold。通信復帰時には,通信の指令に従い正常運転
H03	タイマー動作時間	ﾀｲﾏｰｼﾞｶﾝ	0.00 ～20.00s	軽故障発生時,運転時間タイマー設定値 H02＝1,2 の時有効
H11	TL 伝送フォーマット	4W/8W ｷﾘｶｴ	0,1	0:フォーマット 1(標準フォーマット 4W+4W) 1:フォーマット 2（8W+8W）

・工場出荷値は H02=3，H03=2.00 となります。
・アクセス可能な機能コードについては，機能コード一覧表を参照してください。

10.2.7　保護動作

軽故障と重故障

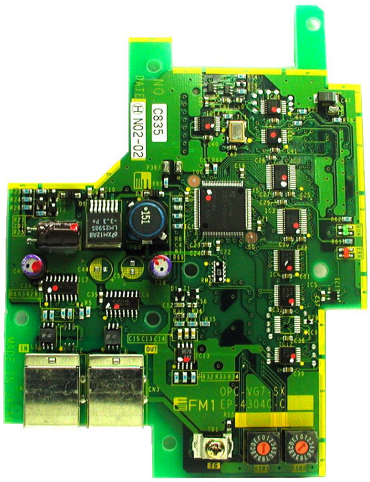
T-Link オプションには故障のレベルにより軽故障と重故障があります。
この故障発生によりコンバータは Er4「ネットワーク異常」を出力します。

項目	軽故障	重故障	
発生原因	通信線へのノイズ印加 アドレスの重複 （RSW1,2 の設定間違い）	通信線の断線 MICREX(PLC)の電源断(OFF)	T-Linkオプションハードウェア故障（破損・不良）
リセット方法	アラームの発生要因が解除（通信復帰による自動解除）し,リセット指令（タッチパネル，【RST】，通信からのリセット）を与えてください		ハードウェア故障の要因を取り除き，電源リセット
故障状態の制御	T-Link からの運転指令を与えているときのみアラームが動作します。 アラームは機能コード H02,H03 で制御可能です	瞬時 Er4 アラーム	

10.3　SX バスオプション

10.3.1　製品概要

富士プログラマブルコントローラ MICREX-SX シリーズと RHC-C シリーズを SX バスで接続するためのインタフェースカード（OPC-VG7-SX）で，MICREX-SX のプログラムにより自動運転，モニタ，また運転に必要な機能コードの設定変更および確認を行うことができます。



主な用途

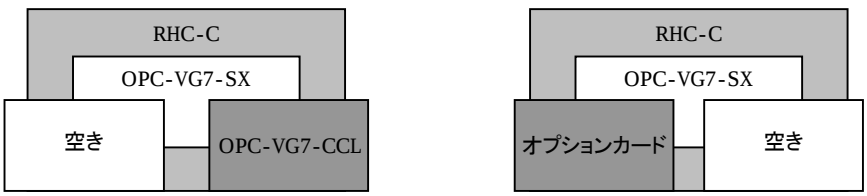
本オプションから以下のことが行えます。

・運転，停止などの信号の入力：RUN，X1，RST
・運転状態のモニタ
　運転中，コンバータ遮断，力行中，回生中，直流中間電圧確立，
　一括故障（アラーム），SX からの書き込みエラー
・運転データ（入力電力，入力電流実効値，入力電圧実効値，直流中間電圧，電源周波数）のモニタ
・各機能コードの参照・変更
　S コード以外の機能コードは通信からの変更はできません

【搭載制約】

搭載不可の組み合わせ（操作手順エラー）

SX オプション適用時は， CC-Link オプションと組み合わせて使用することはできません。また，左側の 8 ビットバスオプション用コネクタ（CN2 側）には，何れのオプションカードも搭載できません。誤ってこれらのオプションを同時に搭載した場合は操作手順エラー“Er6”となります。



注）本項では製品概要のみ記載しています。詳細仕様につきましては，別途，個別取扱説明書を参照してください。

10.3.2　型式と仕様

型式

型式内容：OPC-VG7-SX

└──── オプション名称：SX→SX バスインターフェースオプション

付属品：　スペーサ　　６本
　　ネジ（Ｍ３）　１個

10.3.3　仕様

⚠ 注意
・オプション上のスイッチ（RSW1,2）の設定は，下記の設定をよくお読みになって間違いなく設定してください。 **事故のおそれあり** ・オプション上のスイッチ（RSW1,2）の設定は，コンバータの電源 OFF の状態で行ってください。 **感電のおそれあり**

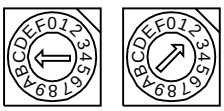
ハードウェア仕様

項目	仕様
名称	SX バスインタフェースオプション
伝送仕様	SX バススレーブ，I/O 伝送
伝送速度	25Mbps
伝送占有ワード数	標準フォーマット（8 ワード 4W+4W）……T-Link オプション未搭載時 モニタリングフォーマット（16 ワード 4W+12W）……T-Link オプション同時搭載時
端子／バスケーブル	IN，OUT／SX バス専用ケーブル　＊NP1C-P3(0.3m)～NP1C-25(25m)
ロータリスイッチ RSW1，2	局番(アドレス)設定、1～238 までの任意の局番を割り付けることができます
状態表示 LED　RUN，ERR	自局の状態（運転・異常）を LED で表示します

ロータリースイッチ RSW1,2

オプション基板上のロータリースイッチ RSW1，RSW2 で局番（アドレス）を設定します。16 進数表示で，”RSW1”が上位 4bit，”RSW2”が下位 4bit に対応しています。SX バス局番としては 10 進数表示に読み替えて使用してください。

例）局番 194 の場合は C2H となり，RSW1=C，RSW2=2 と設定します。



RSW1　　RSW2

- MICREX-SX のシステム定義で設定した SX バス局番と同一にしてください。MICREX-SX から割り振られたアドレスが実際の SX バス局番となりますので，本ロータリースイッチの設定値と異なる場合があります。
- 複数台使用の場合は，SX バス局番が重ならないように設定してください。
- 工場出荷値は RSW1=0，RSW2=0（局番＝00）となっています。
- RSW1,RSW2 の設定は，SX バス（MICREX-SX）の「電源投入時」,「リセット時」に認識されます。

ソフトウェア仕様

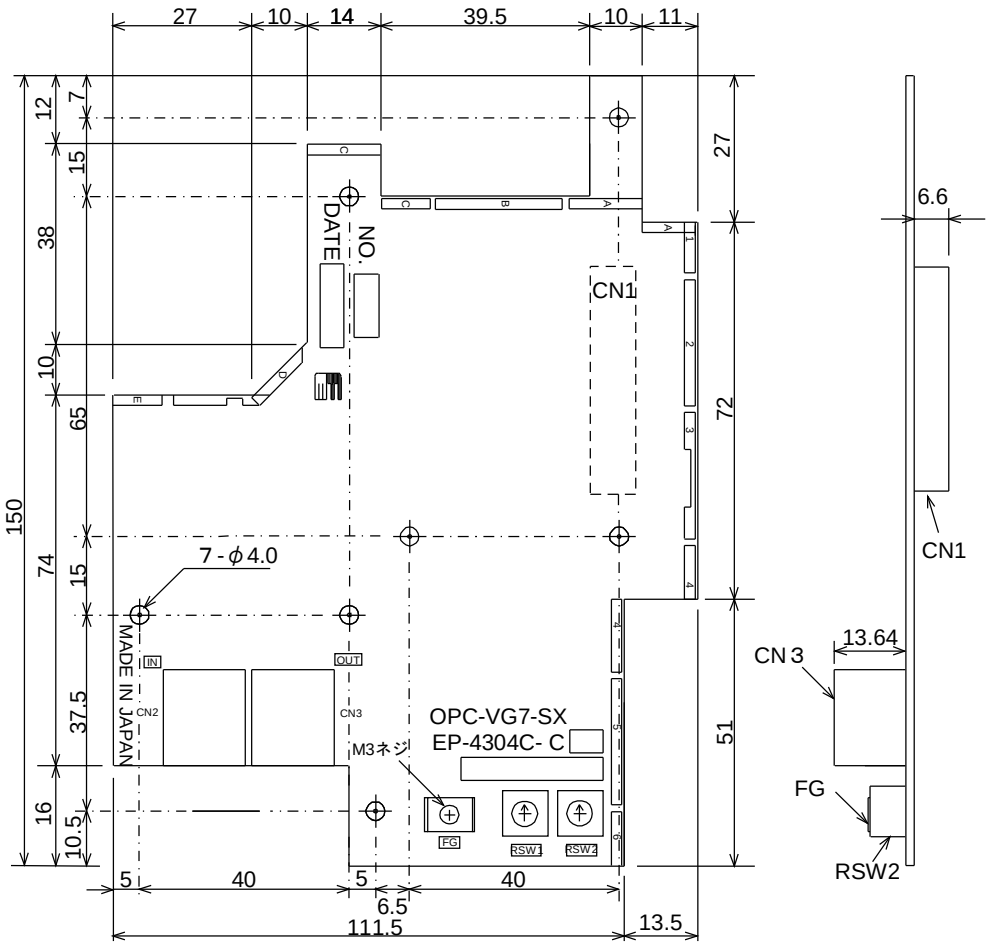
項目		仕様
データ更新周期		最小 1ms
運転	運転指令	運転指令，アラームリセット指令，X1 指令
	運転状態出力	運転中，力行中，回生中，一括アラーム信号など
機能コード		機能コードリストのリンク No.に割り当てのある機能コードを参照できます S コード以外の機能コードは通信からの変更はできません
オプション機能コード		H02，H03
保護機能		ネットワーク通信エラー（Er4：ネットワーク異常） ＊軽故障：H02，H03 により Er4 アラームをコントロールできます ＊重故障：瞬時アラーム

＊軽故障：信号ノイズなど。ノイズが頻繁でない場合，運転を継続させるに Er4 アラームを H02，H03 で制御できます。

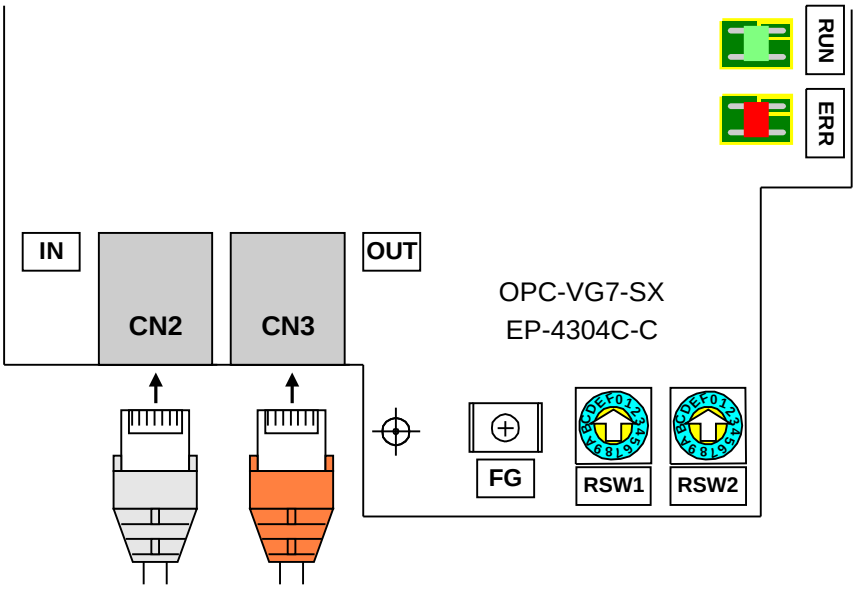
＊重故障：ハードウェア故障などの致命的な故障。

注）データ更新周期は，MICREX-SX の SX バスタクト周期及びアプリケーションプログラムのタスク周期に依存します。

10.3.4　外形図



コネクタ CN2，CN3



・FG 端子はコンバータ接地用端子 G に接続してください。
・本オプションプリント版には SX バスケーブル（専用）および，終端コネクタは付属しておりません。バス接続をする距離に合ったケーブルをご用意願います。また，SX バスの両端に位置する場合には，コネクタの一方に終端コネクタを接続願います。
・終端コネクタは MICREX-SX の CPU モジュールに付属しております。

10.3.5　基本接続図

⚠ 危険
・接続は専門の人が行ってください。通電後の接続作業などで電気回路に触れる場合は，感電防止のために電源遮断器を OFF（開）してください。 **感電・火災のおそれあり** ・遮断器を OFF（開）しても平滑コンデンサは充電されていますので，コンバータのチャージランプ（CHARGE）が消灯し，コンバータの直流電圧が安全な電圧に低下したことを，テスタなどで確認してください。 ・SX バス電源は PLC の電源モジュールから供給しているため，本オプションの取り付け，取り外し時には，MICREX-SX 電源およびコンバータ電源が OFF となっていることを確認してから行ってください。 **感電のおそれあり**

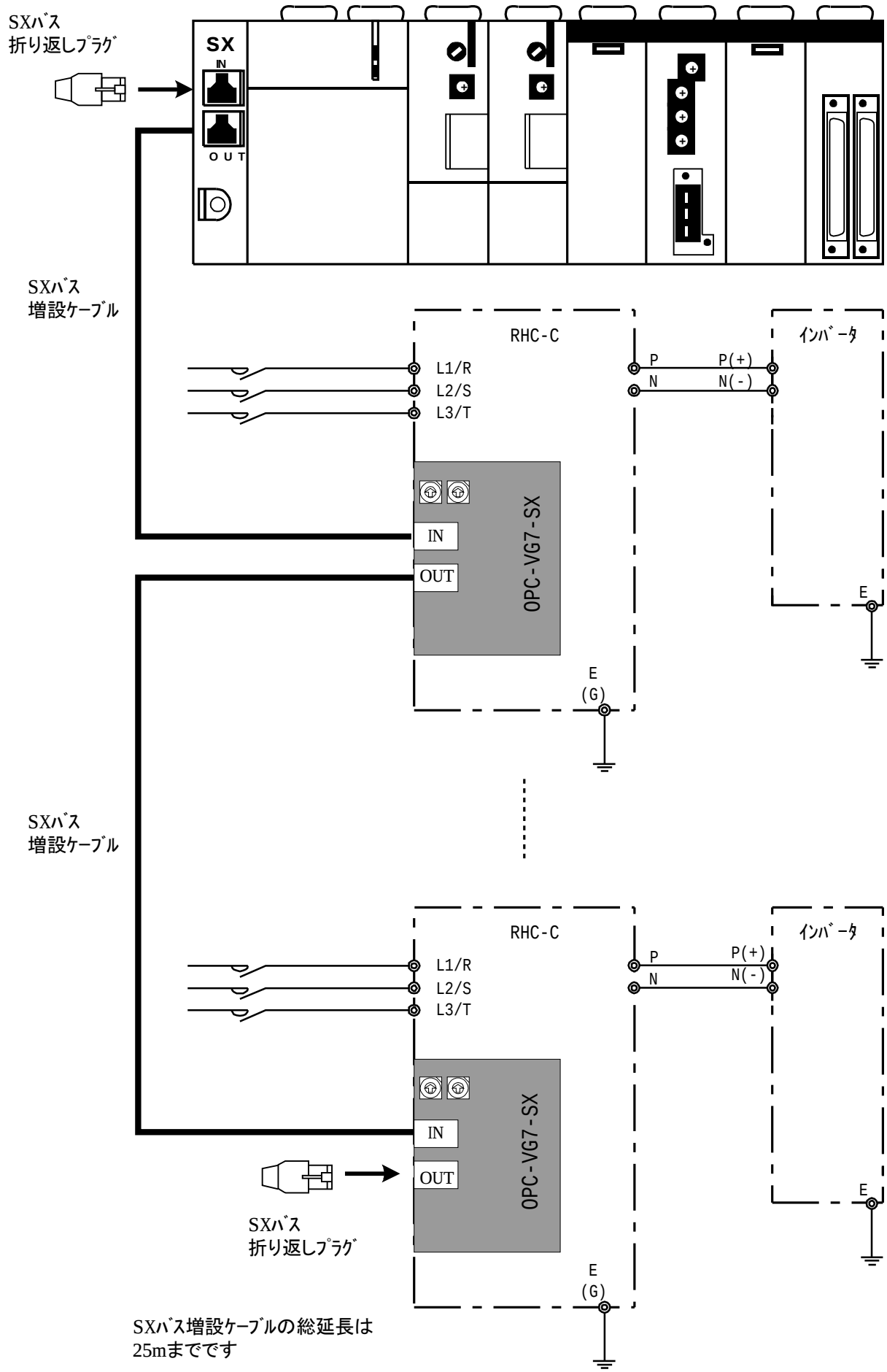
⚠ 注意
・部品が損傷・脱落している製品を使用しないでください。 **けがのおそれあり** ・製品の取り付け，取り外しに不適切な作業を行わないでください。 **破損のおそれあり**

基本接続例を次頁に示します。接続時には以下の注意事項を守ってください。

[接続上の注意]

(1)SX バスケーブルは必ず専用ケーブルを使用してください。
　型式：NP1C-P3（ケーブル長 0.3m）～NP1C-25（ケーブル 25m）
　ケーブル仕様については MICREX-SX の資料を参照してください。
(2)MICREX-SX 電源及びコンバータ電源が OFF となっていることを確認してから，作業を行ってください。
(3)SX バスの両端には,MICREX-SX の CPU モジュールに付属している折り返しプラグを接続してください。
(4)SX バスケーブルの配線は，ノイズによる誤動作を防止するため，コンバータ本体の主回路線，その他の動力線とはできるだけ離し（30cm 以上），決して同一ダクト内に入れないでください。
(5)SX バスケーブルの配線は，ベースボードの OUT から IN に接続してください。OUT-OUT や IN-IN の配線では通信しないため，システムが動作しません。また，ケーブルの曲げ半径は 50mm 以上となるように配線してください。

基本接続図例



SXﾊﾞｽ増設ｹｰﾌﾞﾙの総延長は
25mまでです

10.3.6　機能コード

⚠ 危険
・機能コードのデータを間違えると危険な状態の生じるおそれがあります。したがって，データの設定・書込みを終えたならば，再度データを確認してください。 **事故のおそれあり**

No.	パラメータ名称		設定範囲	設定内容
	名称	ﾀｯﾁﾊﾟﾈﾙ表示		
H02	エラー発生時動作選択 （軽故障時の Er4）	ｴﾗｰｼｮﾘ	0	軽故障発生時,即時強制停止 （Er4 トリップ：出力遮断）
			1	軽故障発生後,タイマー設定時間運転を継続（通信エラー状態では,直前の通信からの運転指令を Hold）タイマー設定時間後,強制停止（Er4 トリップ：出力遮断） タイマー設定時間内に通信復帰時は，通信による指令に従う。ただし，タイマー時間後は強制停止
			2	軽故障発生後,タイマー設定時間運転を継続（軽故障状態では,直前の通信からの運転指令を Hold）タイマー設定時間後,軽故障から復帰していない場合は強制停止 タイマー設定時間内に通信が復帰した場合には,通信の指令に従い正常運転
			3	軽故障が発生しても,アラーム（Er4）とはしない 軽故障状態では,直前の通信からの運転指令を Hold。通信復帰時には,通信の指令に従い正常運転
H03	タイマー動作時間	ﾀｲﾏｰｼﾞｶﾝ	0.00 ～20.00s	軽故障発生時,運転時間タイマー設定値 H02＝1,2 の時有効

・工場出荷値は H02=3，H03=2.00 となります。
・アクセス可能な機能コードについては，機能コード一覧表を参照してください。

10.3.7　保護動作

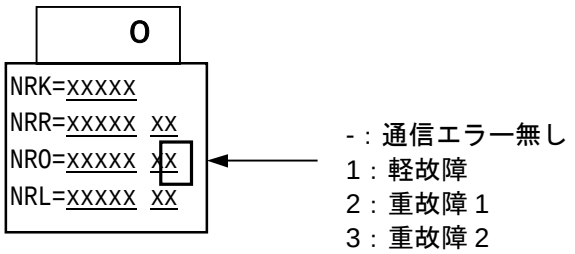
軽故障と重故障

SX バスオプションには故障レベルにより軽故障と重故障があります。
この故障発生によりコンバータは Er4「ネットワーク異常」を出力します。

項目	軽故障	重故障１	重故障２
発生要因	・通信線へのノイズ印加などによる通信データの異常	・全マスタダウン ・断線検出 ・SX バス電源遮断	・オプションハードウェア故障 ・オプション取り付け不良
リセット方法	アラームの発生要因が解除　(通信復帰による自動解除)し，リセット指令（タッチパネル，【RST】，通信からのリセット）を与えてください		アラームの発生要因を解除後，コンバータの電源再投入を行います
故障状態の制御	SX バスから運転指令を与えているときのみアラーム検出を行います アラームは機能コード H02，H03 にて制御可能です	重故障発生時は即時 Er4 アラームとなります	
タッチパネル表示 通信エラーコード	1	2	3

注）重故障 1 では MICREX-SX の CPU 状態によっては，CPU も併せてリセットする必要があります。

軽故障，重故障の通信エラーコードは，タッチパネルのメンテナンス情報の通信状況画面で確認することができます。通信状況画面は，運転モード画面から **PRG** キーを押してメニュー画面に替え，画面左端の矢印を ∧　∨キーで“5. メンテナンス”まで移動させて **FUNC/DATA** キーを押します。それから∨キーを 3 回押すと下記画面を表示します。



10.4　CC-Link オプション

10.4.1　製品概要

CC-Link マスタ（CC-Link 対応シーケンサ）により，CC-Link 経由で RHC-C をコントロールするときに，本オプションを使用します。

主な用途

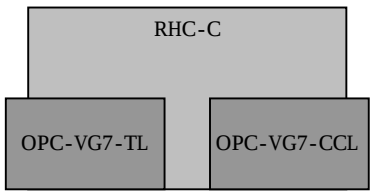
本オプションから以下のことが行えます。

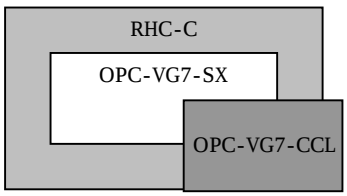
・運転，停止などの信号の入力：RUN，X1，RST
・運転状態のモニタ
　運転中，コンバータ遮断，力行中，回生中，直流中間電圧確立，
　一括故障（アラーム），CC-Link からの書き込みエラー
・運転データ（入力電力，入力電流実効値，入力電圧実効値，直流中間電圧，電源周波数）のモニタ
・各機能コードの参照・変更
　S コード以外の機能コードは通信からの変更はできません

【搭載制約】

搭載不可の組み合わせ（操作手順エラー）

CC-Link オプション適用時は，T-Link オプションカード，SX バスインターフェースカードは使用できません。これらを搭載すると，操作手順エラー“Er6”となります。





注）本項では製品概要のみ記載しています。詳細仕様につきましては，別途，個別取扱説明書を参照してください。

10.4.2　型式と仕様

型式

型式内容：　OPC-VG7-CCL
　　└――― オプション名称：CCL→CC-Link インタフェースオプション

付属品：　スペーサ　　３本
　　ネジ(Ｍ３)　３個

10.4.3　仕様

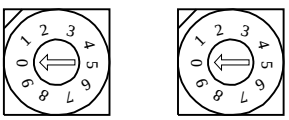
⚠ 注意
・オプション上のスイッチ(RSW1,2,3)の設定は，下記の設定をよくお読みになって間違いなく設定してください。 **事故のおそれあり** ・オプション上のスイッチ(RSW1,2,3)の設定は，インバータの電源 OFF の状態で行ってください。 **感電のおそれあり**

ハードウェア仕様

項目	仕様
名称	CC-Link インタフェースオプション
局種	リモートデバイス局
接続台数	最大 42 台，他機種との共用可能
占有局数	1 局占有固定(標準プロファイル) H11=0 としてください
接続端子台	5 端子台(M3×5 ネジ)
接続ケーブル	CC-Link 専用ケーブル，CC-Link Ver.1.10 対応ケーブル 詳細については，CC-Link カタログ，または CC-Link 協会 web ホームページ(http://www.cc-link.org/)を参照してください。
ロータリスイッチ RSW1,2	局番(アドレス)設定，1～64 までの任意の局番を割り付けることができます。
ロータリスイッチ RSW3	通信速度(ボーレート)設定，10M / 5M / 2.5M / 625K / 156Kbps
運転状態表示 LED	L.RUN‥‥‥リフレッシュデータの正常受信で点灯。ある一定期間途切れると消灯。 L.ERR‥‥‥自局の交信エラー時点灯。電源 ON 中にロータリスイッチを操作すると点滅。 SD‥‥‥‥‥‥送信中に点灯 RD‥‥‥‥‥‥受信中に点灯

ロータリースイッチ RSW1,2

コンバータの電源を ON する前に，コンバータ局番を 1～64 局の範囲で行なってください。



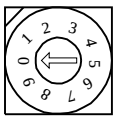
RSW1　　RSW2
STATION No.

RSW1：上位（×10）
RSW2：下位（×1）

・コンバータの通電中に局番の設定変更をしないでください。通電中に局番を変更しても，変更後の局番でのデータ交信はできません。
・重複した局番や設定範囲外の設定をすると正常交信できません。（L.ERR の LED 点灯）
・局番は接続順に連続して設定してください。（連続させない場合は，空いた局番を「予約局」の指定にしてください）

伝送ボーレート設定スイッチ RSW3

コンバータの電源を ON する前に，伝送ボーレートの設定を 0～4 の範囲で行なってください。



RSW3
B.RATE

ボーレート仕様

番号	ボーレート
0	156Kbps（初期値）
1	625Kbps
2	2.5Mbps
3	5Mbps
4	10Mbps
5～9	設定エラー（L.ERR の LED 点灯）

運転状態表示 LED

CC-Link のリンク状態が 4 個の LED で確認できます。

運転状態表示 LED 仕様

状態				動作
L.RUN	L.ERR	SD	RD	
●	○	★	●	正常交信
●	★	★	●	正常交信しているが，ノイズで CRC エラーが時々発生している
●	★	○	●	受信データが CRC エラーとなり，応答できない
●	○	○	●	自局宛データがこない
○	★	★	●	ポーリング応答はしているが，リフレッシュ受信が CRC エラー
○	★	○	●	自局宛データが CRC エラー
○	○	○	●	自局宛データがないか，ノイズにより自局宛を受信できない
○	●	○	●○	ボーレート，局番設定不正
●	★(0.8s 周期)	★	●	ボーレート，局番設定が途中で変化した
○	○	★	●	リンク起動されていない
○	○	○	○	断線等でﾃﾞｰﾀを受信できない，電源断，ﾊｰﾄﾞｳｪｱﾘｾｯﾄ中，Er3 発生，電源部故障

●：点灯， ○：消灯， ★：点滅(伝送ボーレートによっては点灯した様に見えることがあります)

注 1) 上記以外のパターンで LED が点灯した場合，ハードウェアの異常が考えられます。当社にご連絡ください。

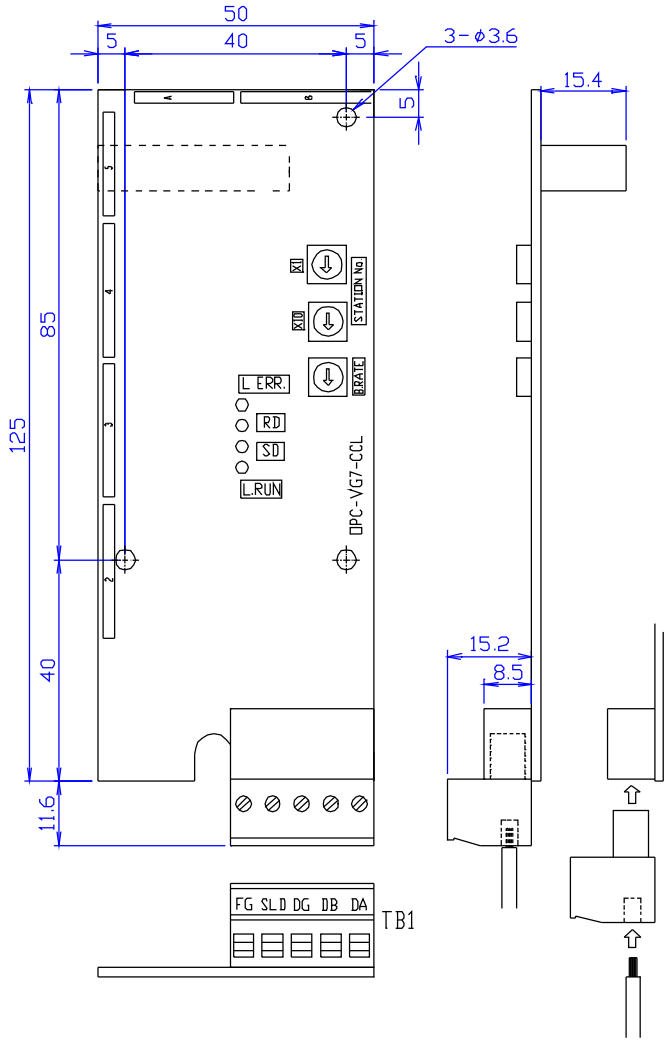
ソフトウェア仕様

項目		仕様
運転	運転指令	運転指令，アラームリセット指令，X1 指令
	運転状態出力	運転中，力行中，回生中，一括アラーム信号などのビットデータ
オプション機能コード		H02，H03, H11(0 固定)：工場出荷値は 0 です
保護機能		Er4：ネットワーク異常 ＊軽故障：通信回線異常（機能コード H02,H03 により Er4 アラームをコントロールできます） ＊重故障：オプション異常（機能コード H02,H03 により停止方法を選択できます）

＊軽故障:ノイズが頻繁でない場合, 運転を継続させるのに Er4 アラームを機能コード H02,H03 で制御できます。

＊重故障：ハードウェア故障などの故障。

10.4.4　外形図



端子台

TB1

FG	SLD	DG	DB	DA

端子台仕様

端子名称	説明	備考
DA	通信データ用	―
DB		
DG		
SLD	ケーブルのシールド線接続用	SLD と FG はオプション内で接続されています
FG	アース線用	

10.4.5　基本接続図

危険

・接続は専門の人が行ってください。通電後の接続作業などで電気回路に触れる場合は，感電防止のために電源遮断器を OFF(開)してください。
感電・火災のおそれあり
・遮断器を OFF(開)しても平滑コンデンサは充電されていますので，コンバータのチャージランプ(CHARGE)が消灯し，コンバータの直流電圧が安全な電圧に低下したことを，テスタなどで確認してください。
感電のおそれあり

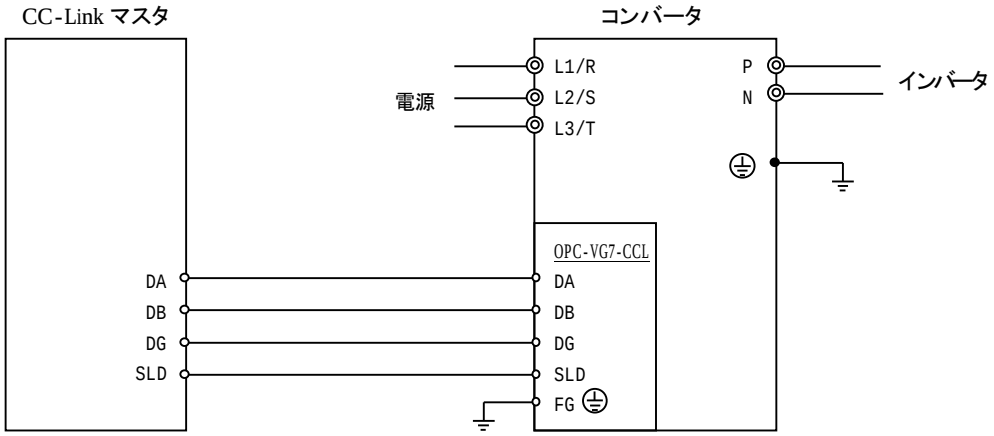
注意

・部品が損傷・脱落している製品を使用しないでください。
けがのおそれあり
・製品の取り付け，取り外し時に不適切な作業を行わないでください。
破損のおそれあり

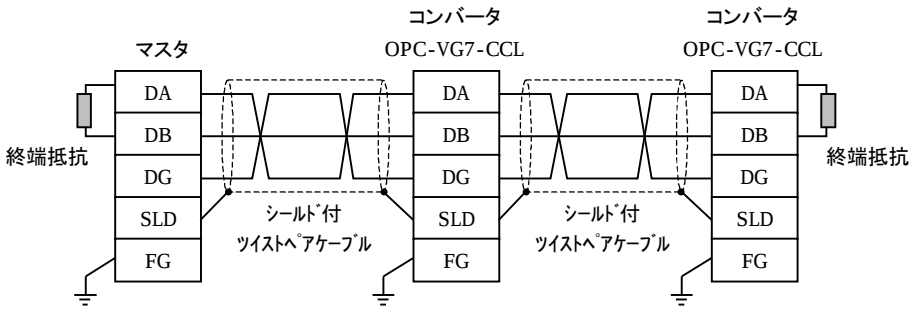
基本接続図を下図に示します。接続時には以下の注意事項を守ってください。
[接続上の注意]

(1) 接続には CC-Link 専用ケーブルを使用してください。
なお，接続が外れたり，断線の原因になりますので，半田付けされたケーブルは絶対使用しないでください。
(2) 終端抵抗はシーケンサに付属のものを使用してください。
(3) 最大接続台数に関しては，ハードウェア仕様の接続台数を参照してください。

1 台のコンバータを接続する場合



複数台のコンバータを接続する場合 ・・・・・・・・・・・・・ 接続台数についてはハードウェア仕様参照



10.4.6　保護動作

軽故障と重故障

CC-Link オプションには異常レベルにより軽故障と重故障があり，この異常発生によりコンバータは Er4「ネットワーク異常」アラームを出力します。

軽故障と重故障

項目	軽故障（通信回線異常時の動作）	重故障（オプション異常時の動作）
発生要因	・マスタダウン ・断線検出 ・通信データ異常（通信線へのノイズ印加等）	・オプションハードウェア異常 ・オプション取り付け不良
リセット方法	・アラーム発生要因除去（通信復帰による自動解除）後にリセットを与える[注1]	・コンバータ電源 OFF 後にアラーム発生要因を除去し，コンバータ電源 ON
アラーム出力の制御	・CC-Link 運転モード時のみ異常検出 ・機能コード H02,H03 にて異常検出時のアラーム出力方法を制御可能	・瞬時 Er4 アラーム
通信エラーコード	01	02

軽故障(通信回線異常)時の動作

H02 設定値	通信回線異常発生時			H03 の時間経過後も通信異常			通信異常解消時		
	動作状態	表示	一括故障出力	動作状態	表示	一括故障出力	動作状態	表示	一括故障出力
0	RUN→OFF	即時 Er4 点灯	出力あり	←	←	←	停止状態継続	Er4 継続	出力継続
1	RUN→OFF	通常表示	出力なし	OFF	Er4 点灯	出力あり	停止状態継続	Er4 継続	出力継続
2	RUN→OFF	通常表示	出力なし	OFF	Er4 点灯	出力なし	再始動	通常表示	出力なし
3	RUN→OFF	通常表示	出力なし	←	←	←	再始動	通常表示	出力なし

重故障(オプション異常)時の動作

H02 設定値	オプション異常発生時			H03 の時間経過後も通信異常			オプション異常解消時		
	動作状態	表示	一括故障出力	動作状態	表示	一括故障出力	動作状態	表示	一括故障出力
0	RUN→OFF	即時 Er4 点灯	出力あり	停止状態継続	Er4 継続	出力継続	←	←	←
1	RUN→OFF	即時 Er4 点灯	出力あり	停止状態継続	Er4 継続	出力継続	←	←	←
2	RUN→OFF	即時 Er4 点灯	出力あり	停止状態継続	Er4 継続	出力継続	←	←	←
3	RUN→OFF	即時 Er4 点灯	出力あり	停止状態継続	Er4 継続	出力継続	←	←	←

注 1)「リセットを与える」とは，下記いずれかの方法によるリセット入力を意味します。
- ＊タッチパネルの RESET キー入力
- ＊異常リセット【RST】端子へデジタル入力
- ＊通信からのリセット指令入力

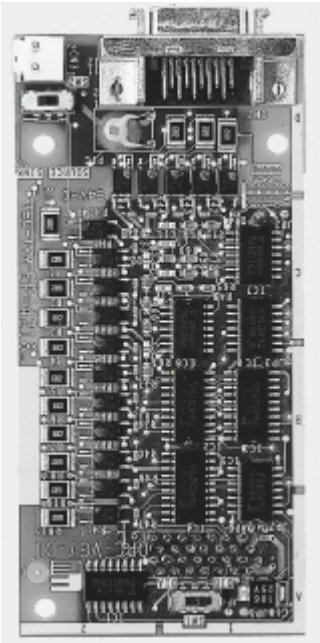
注 2) 軽故障時(H02=0/1)はアラーム要因が残っていてもリセット可能ですが，軽故障時(H02=2)と重故障時は要因を取り除くまでリセットできません。

注 3) 軽故障/重故障の通信エラーコードは，タッチパネルのメンテナンス情報の通信状況画面で確認できます。

10.5　DIO オプション

10.5.1　製品概要

オプション OPC-VG7-DIO を使用すると，1 枚あたり最大で DO=8 点の出力を追加することができます。ディジタル入力の追加はできません。



主な用途

オプション上のスイッチ SW2 を用いて DIOA，DIOB を切替えます。
“DIOA”を選択すると，DO=8 点を使用できます。このとき，運転中，寿命予報，アラーム内容などの運転状態のモニタ用信号として利用可能となります。”DIOB”選択時は使用できません。

フォトカプラ絶縁

出力インタフェース部はフォトカプラ絶縁しています。およそ数十メートルまで信号線を引くことも可能です。

シンク／ソース

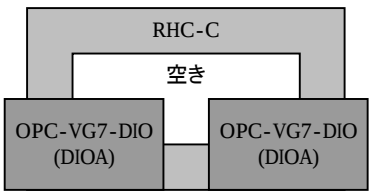
出力インタフェース部は双方向の電源接続が可能です。
一般的に，日本・アメリカでよく使用するインタフェースは SINK です。これは信号のアクティブで 0V となる仕様です。
欧州でよく使用するインタフェースは SOURCE です。これは信号アクティブで+V となる仕様です。

I/O チェック機能

出力信号の各々の ON/OFF 状態をタッチパネル，及び通信（RS485，TLINK，SX バスなど）経由で確認することが可能です。

【搭載制約】

搭載不可の組み合わせ（操作手順エラー）
DIOA の 2 枚を同時に搭載や，DIOB 設定はできません。
このような搭載をすると，操作手順エラー”Er6”となります。



10.5.2　型式と仕様

型式

型式内容：OPC-VG7-DIO

オプション名称：DIO→ディジタル出力オプション

付属品：　プラグ（型式：10136-3000VE 住友スリーエム㈱36 ピン）
ハウジング（型式：10336-52F0-008 住友スリーエム㈱36 ピン）
スペーサ　　３本
ネジ（Ｍ３）　３個

10.5.3　仕様

> ⚠ 注意
>
> ・オプション上のスイッチ（SW2）の設定が間違っていると，システムは正常に動作しません。下記の設定をよくお読みになって間違いなく設定してください。
> **事故のおそれあり**

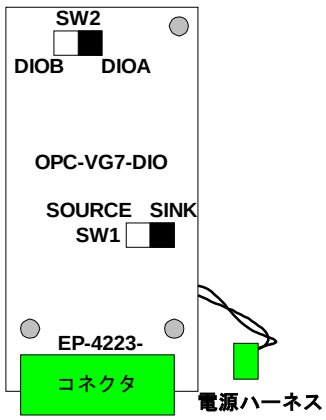
ハードウェア仕様

項目		仕様
名称		DIO 増設カード
型式		OPC-VG7-DIO
出力	接点数	8 点(Y11-Y18)
	グランド	CME；2 点全て共通グランド
	回路	フォトリレーによる絶縁回路（DC50mAmax，28Vmax） 双方向接続可能(SINK,SOURCE)
電源		24V 本体プリント板より供給します。電源ハーネスを本体のコネクタに接続する必要があります。

1） プリント板スイッチ

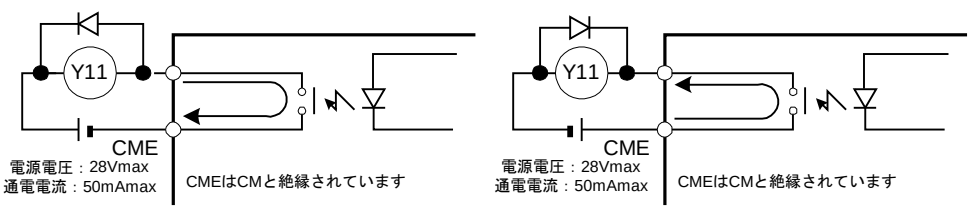
右図はプリント板正面からみたスイッチの概略位置を示します。
出力回路は双方向の電源接続が可能です。

スイッチ	工場出荷状態
SW1	**SINK**
SW2	**DIOA**



2）出力回路

双方向の電源接続が可能です。コモン CME が全ての接点(Y11～Y18)に対して共通ですので，双方向の共存は不可です。制御リレーを接続するときは，下図のように励磁コイルの両端にサージ吸収用ダイオードを直接接続してください。



3）その他

・コンバータの保護機能が動作した場合は，コンバータの「保護機能動作時の診断」を参照の上，異常原因を取り除いた後に再運転を行ってください。

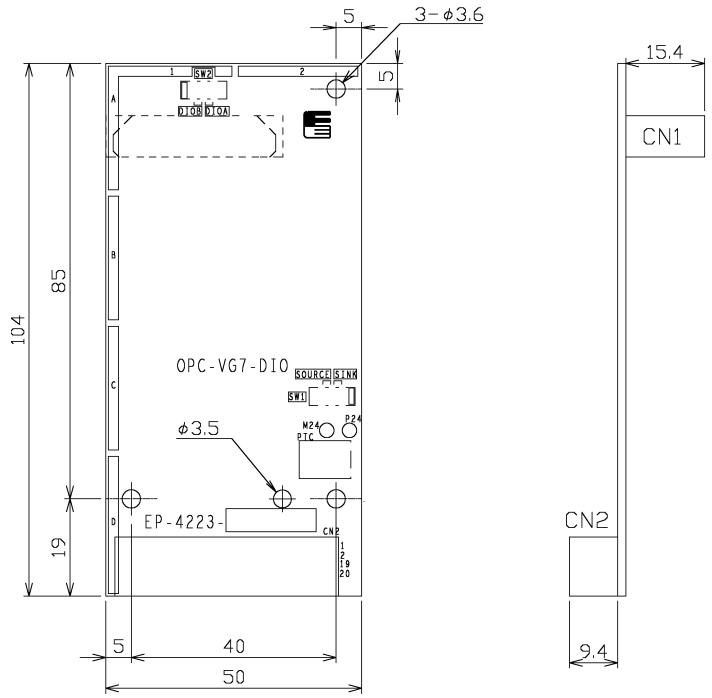
・保守・点検の項目は第 8 章をご覧ください。

ソフトウェア仕様

項目		仕様
出力データ	更新周期	最小 0.5ms 周期で更新します。 出力機能の中には，0.5ms より長い時間の周期で更新する場合があります。

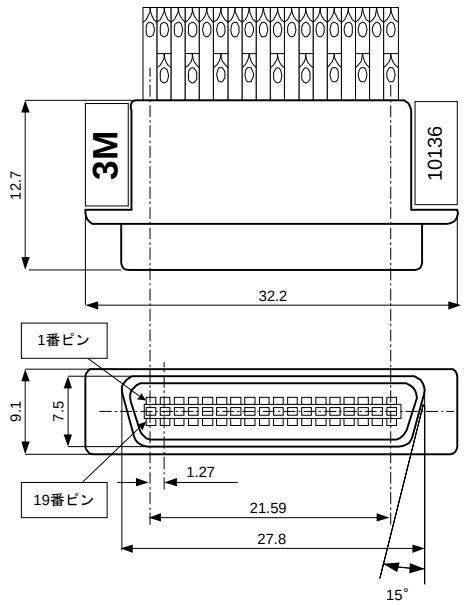
10.5.4　外形図

プリント板



付属部品

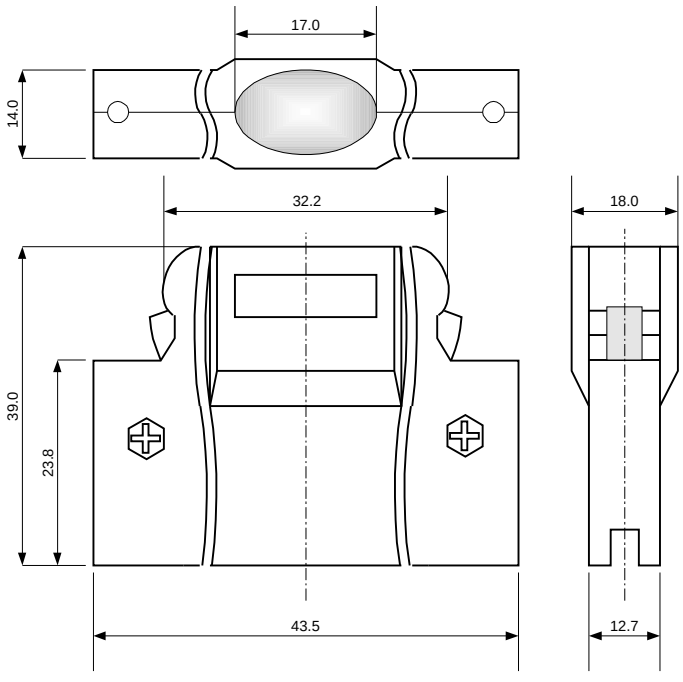
プラグ



型式：10136-3000VE

仕様：住友スリーエム㈱36 ピン

ハウジング



型式：10336-52F0-008

仕様：住友スリーエム㈱36 ピン

＊プラグ，ハウジングは製品に付属します。

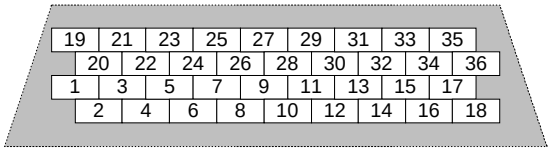
10.5.5　基本接続図

基本接続図（DIOA）

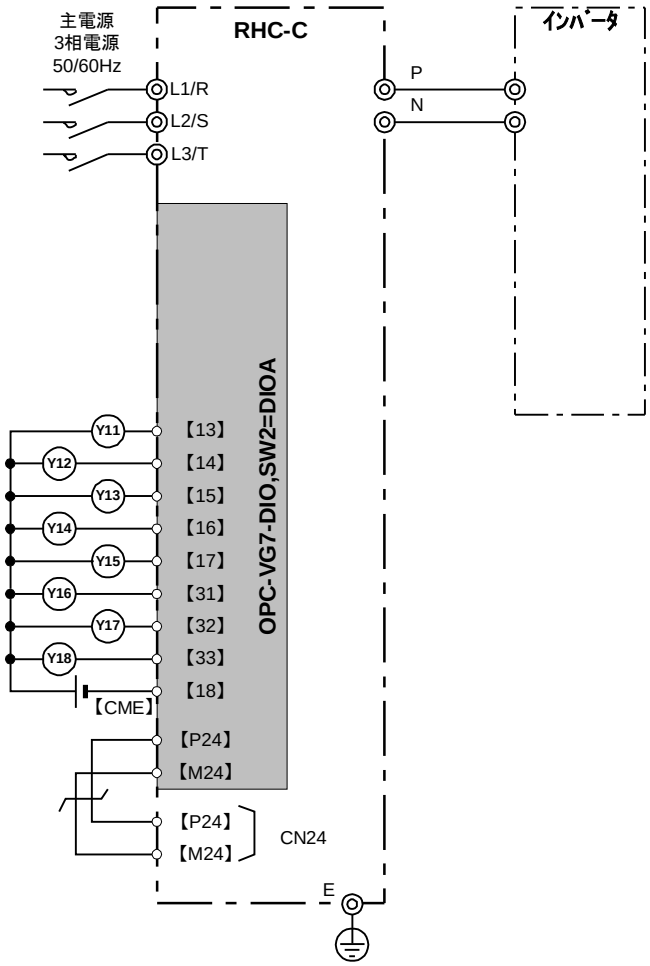
表 5.3.1

ピン番号	名称	機能
1	CM	コモン（M24）
2-5	-	未接続
6	CM	コモン（M24）
7-12	-	未接続

ピン番号	名称	機能
13	Y11	制御出力 Y11
14	Y12	制御出力 Y12
15	Y13	制御出力 Y13
16	Y14	制御出力 Y14
17	Y15	制御出力 Y15
18	CME	出力コモン
19-30	-	未接続
31	Y16	制御出力 Y16
32	Y17	制御出力 Y17
33	Y18	制御出力 Y18
34,35	-	未接続
36	CME	出力コモン



＜プラグの半田付け端子側より見る＞



10.5.6　機能コード

⚠ 危険
・機能コードのデータを間違えると危険な状態の生じるおそれがあります。したがって，データの設定・書き込みを終えたならば，再度データを確認してください。 **事故のおそれあり**

DIOA 出力

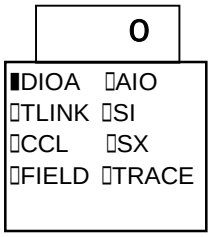
デジタル出力 8 点（Y11～Y18）に下記機能をそれぞれ任意に設定できます。
設定は機能コード E06～E13 で行ないます。

設定値	機能	記号	設定値	機能	設定値
0	運転中	【RUN】	8	電流制限予報	【CUR】
1	運転準備完了	【RDY】	9	瞬停再始動中	【U-RES】
2	電源電流制限中	【IL】	10	電源周波数同期中	【SY-HZ】
3	寿命予報	【LIFE】	11	ｱﾗｰﾑ内容	【AL1】
4	冷却ﾌｨﾝ過熱予報	【PRE-OH】	12	ｱﾗｰﾑ内容	【AL2】
5	過負荷予報	【PRE-OL】	13	ｱﾗｰﾑ内容	【AL3】
6	力行中	【DRV】	14	ｵﾌﾟｼｮﾝ DO	【OPT-DO】
7	回生中	【REG】			

10.5.7 チェック機能

（1）オプション装着チェック

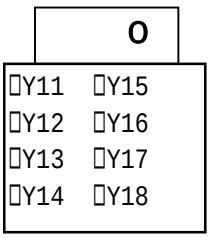
DIO オプションが装着されているかをタッチパネル上で確認することができます。
運転モード画面からプログラムメニュー画面に切り替え，”4. I/O チェック”を選択します。I/O チェックモニタは全部で 5 画面ありますので，∧ ∨キーで画面を切り替えて，DIO オプションの該当する画面で確認してください。DIOA の設定をしていれば，LCD 画面上で右図のように□→■となります。
また，DIOA オプション装着時は出力状況画面が表示されるようになります。



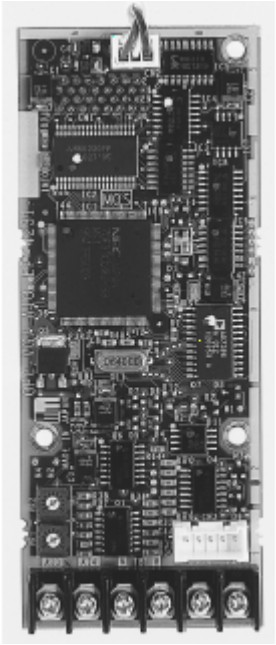
（2）I/O チェック

コンバータのタッチパネル上で，DIO オプションのデジタル出力状況を確認することができます。運転画面から，プログラムメニュー画面に切り替え，”4. I/O ﾁｪｯｸ”を選択します。I/O チェックモニタは全部で 5 画面ありますので，∧ ∨キーで画面を切り替えて，DIO オプションのデジタル出力状況画面で確認してください。画面には DIO デジタル出力状況を表示します。接点が ON していれば，□→■で明示します。

※）オプション未搭載時，表示されない画面があります。それを含めて全部で 5 画面です。



10.6　AIO オプション



10.6.1　製品概要

コンバータ本体内蔵のアナログ出力は【AO1】の 1 点です。本オプション OPC-VG7-AIO を使用すると，【AO4】，【AO5】の 2 点を追加することができます。アナログ入力の追加はできません。

主な用途

コンバータ本体内蔵アナログ出力と同じ制御機能が利用可能となります。

アナログ出力不足をカバー

アナログ出力点数が不足する場合に使用します。
コンバータ本体内蔵のアナログ出力端子が使用され，アナログ出力を追加したい場合に本増設カードが必要となります。

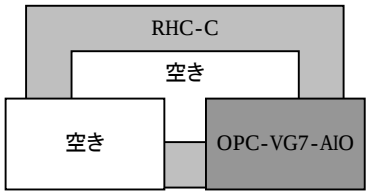
I/O チェック機能

アナログ出力信号の状態をタッチパネルの I/O チェック画面で確認することが可能です。

【搭載制約】

搭載可能な組み合わせ

AIO オプションは，制御プリント版に向かって右側のコネクタ（CN3）のみに装着できます。アナログオプションは 1 枚のみ搭載可能です。



10.6.2　型式と仕様

型式

型式内容：OPC-VG7-AIO

└──── オプション名称：AIO→アナログ出力オプション

付属品：　スペーサ　　３本
　　ネジ（Ｍ３）　３個
　　電源ハーネス（±15V 電源用）１本

10.6.3　仕様

⚠ 注意

・オプション内部のボリューム（VR1，VR2）は工場出荷時に調整してありますので，ボリュームには触れないでください。
事故のおそれあり

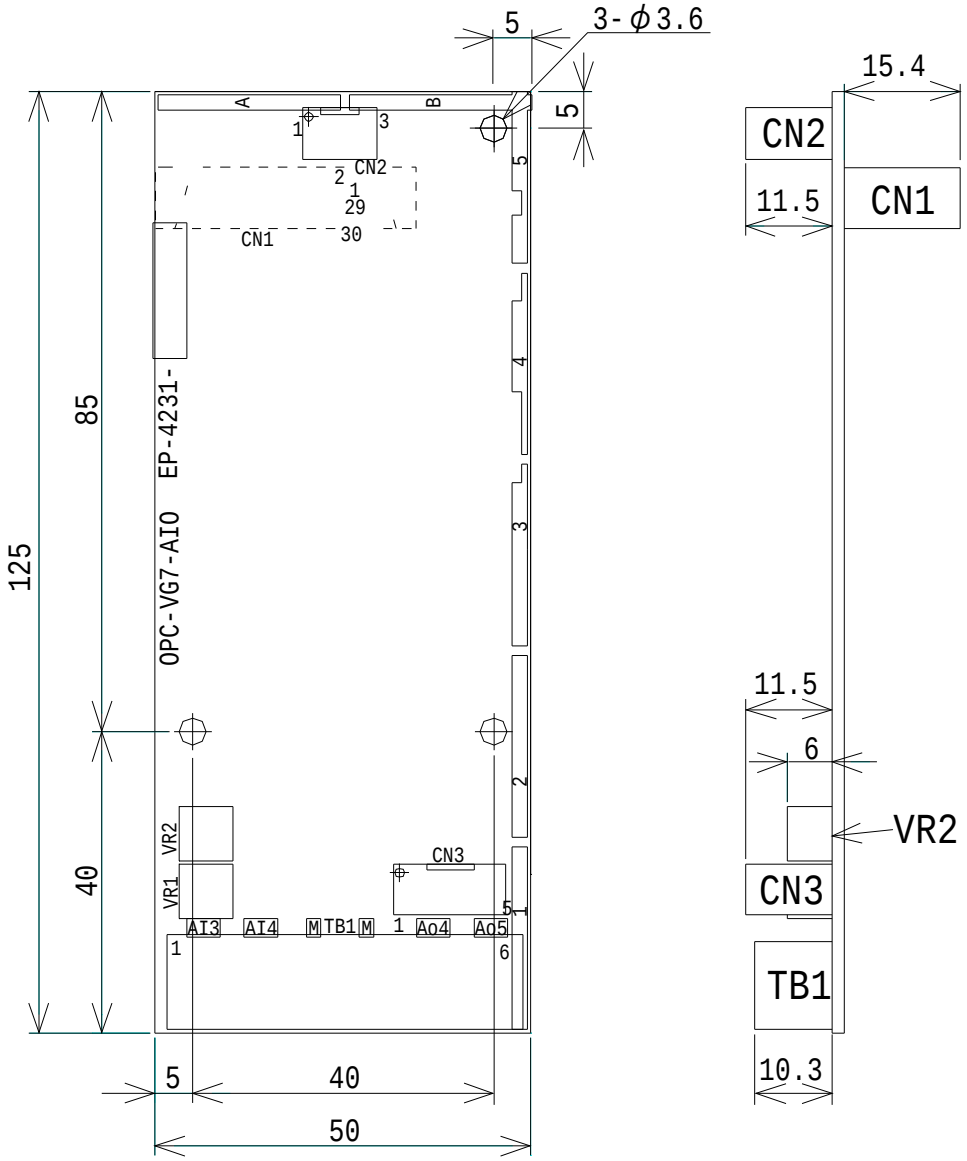
ハードウェア仕様

項目		仕様
名称		AIO 増設カード
型式		OPC-VG7-AIO
出力	端子数	2 点（【AO4】，【AO5】）
	グランド	【M】（制御プリント板の端子【M】とは内部で接続されています。）
	回路	出力電圧：DC0～±10V，分解能：12bit 出力インピーダンス：min.3kΩ
電源		±15V 制御プリント板より供給します。電源ハーネスを CN12 に接続します。

ソフトウェア仕様

項目		仕様
出力データ	更新周期	1ms
	機能割付	機能コード E19，E20 で設定可能

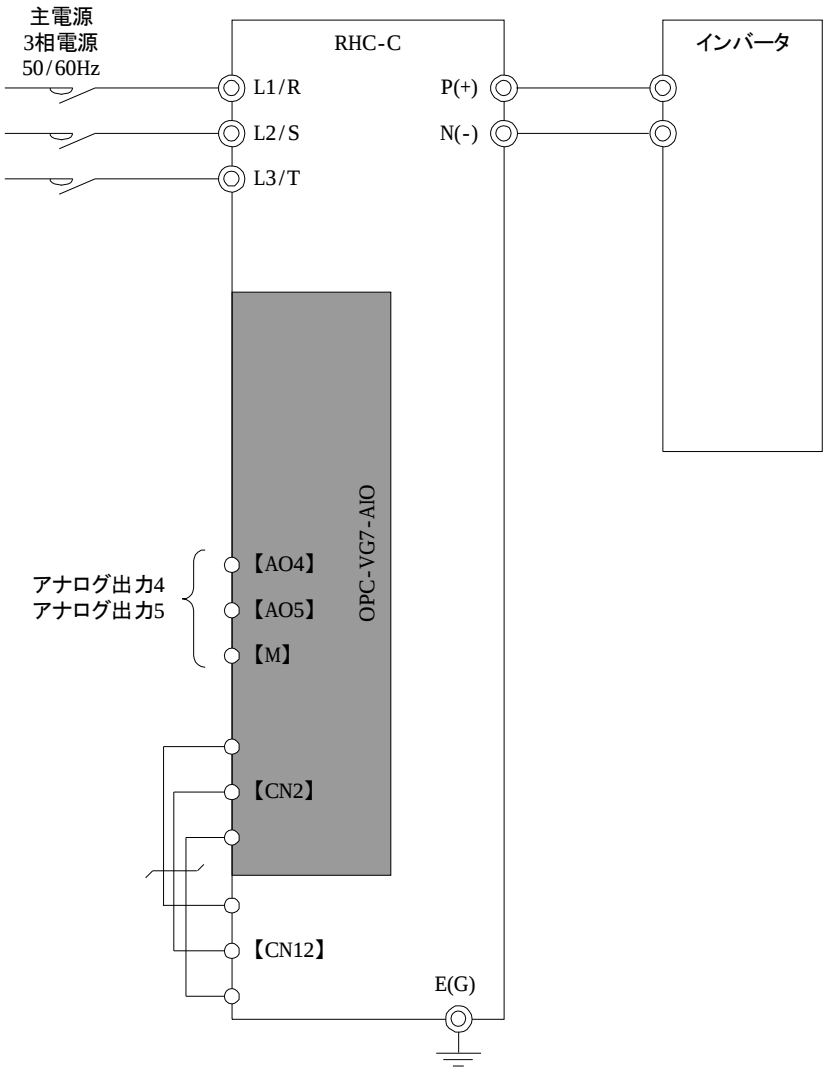
10.6.4　外形図


5
3-φ3.6
5
15.4
CN2
CN1
11.5
A
B
1
3
CN2
2
1
29
30
CN1
5
4
3
2
1
85
125
40
OPC-VG7-AIO EP-4231-
VR2
VR1
CN3
AI3
AI4
M
TB1
M
1
Ao4
Ao5
5
1
6
11.5
6
VR2
CN3
TB1
10.3
5
40
50

10.6.5　基本接続図

⚠ 危険
・接続は専門の人が行ってください。通電後の接続作業などで電気回路に触れる場合は，感電防止のために電源側遮断器を OFF（開）してください。 **感電・火災のおそれあり** ・遮断器を OFF（開）しても平滑コンデンサは充電されていますので，コンバータのチャージランプ（CHARGE）が消灯し，コンバータの直流電圧が安全な電圧に低下したことを，テスタなどで確認してください。 **感電のおそれあり**

⚠ 注意
・部品が損傷，脱落している製品を使用しないでください。 **けがのおそれあり** ・製品の取り付け，取り外し時に不適切な作業を行わないでください。 **破損のおそれあり**



10.6.6　機能コード

⚠ 危険
・機能コードのデータを間違えると危険な状態の生じるおそれがあります。したがって，データの設定・書き込みを終えたならば，再度データを確認してください。 **事故のおそれあり**

⚠ 注意
・AIO オプション状況画面は，AIO オプション未装着時にはタッチパネルには表示されません。オプション装着により，はじめて表示されます。

アナログ出力 2 点（【AO4】，【AO5】）に下記機能をそれぞれ任意に設定できます。
設定は機能コード E19，E20 で行ないます。

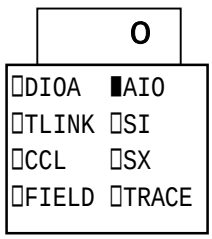
設定値	機能	記号	スケール
0	入力電力	【PWR】	±200% / ±10V
1	入力電流実効値	【I-AC】	±200% / ±10V
2	入力電圧実効値	【V-AC】	250(500)V / 10V
3	直流中間電圧	【V-DC】	500(1000)V / 10V
4	電源周波数	【FREQ】	100Hz / 10V
5	+10V 出力テスト	【P10】	-
6	-10V 出力テスト	【N10】	-

10.6.7　チェック機能

（1）オプション装着チェック

AIO オプションが装着されているかをタッチパネル上で確認することができます。運転モード画面からプログラムメニュー画面に切り替え，”4. I/O チェック”を選択します。I/O チェックモニタは全部で 5 画面ありますので，∧ ∨ キーで画面を切り替えて AIO オプションの該当する画面で確認してください。LCD 画面上で右図のように□→■となります。

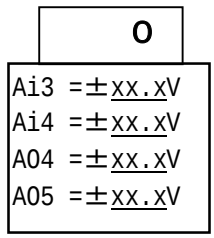
また，AIO オプション装着時は出力状況画面が表示されるようになります。



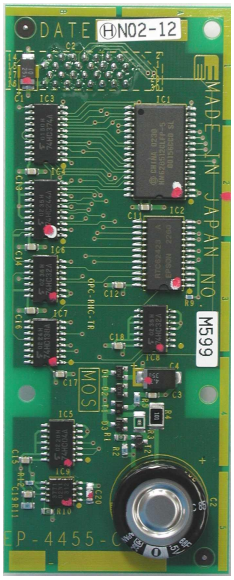
（2）I/O チェック

コンバータのタッチパネル上で，AIO オプションのアナログ出力状況を確認することができます。運転画面から，プログラムメニュー画面へ切り替え，”4. I/O チェック”を選択します。I/O チェックモニタは全部で 5 画面ありますので，∧ ∨ キーで画面を切り替えて AIO オプション画面のアナログ出力状況で確認してください。画面には AIO 出力状況【AO4】，【AO5】の出力電圧を表示します。【Ai3】【Ai4】は無効です。

※）オプション未搭載時，表示されない画面があります。それを含めて全部で 5 画面です。



10.7　トレースバックオプション



10.7.1　製品概要

本オプション OPC-RHC-TR 及び，WPS-RHC-TR（ソフトウェア）を使用すると，トレースデータ機能を追加することができます。トレースデータ機能により，故障発生時の検出・制御データを採取することができますので，故障の原因究明に威力を発揮します。

トレースカードのデータは制御電源を OFF しても 1 週間はデータを保持します。

型式と使用

型式：OPC-RHC-TR

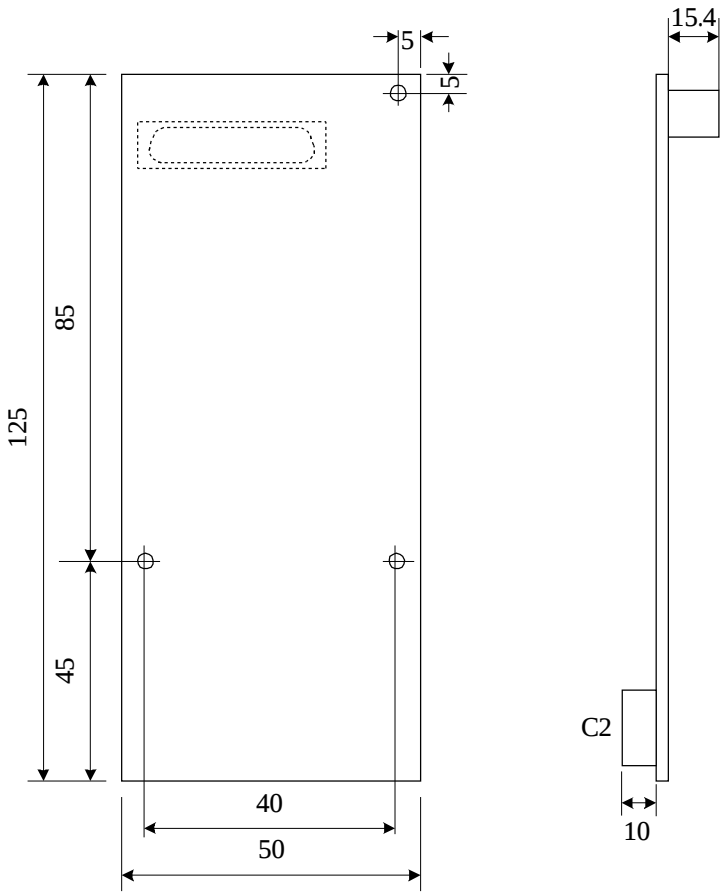
- オプション名称 ：TR→トレースカード
- 搭載装置名称　：RHC→RHC-C

型式：WPS-RHC-TR（ソフトウェア）

10.7.2　仕様

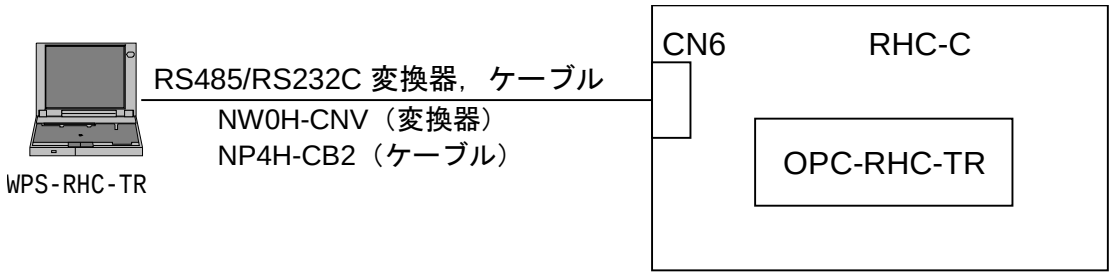
項目	仕様	備考
サンプリングデータ	32Word Max	電圧・電流等
サンプリング周波数	1ms	
サンプル数	225 点	故障前 200ms，故障後 25ms
サンプリングバンク	3 バンク	過去 2 回分のトレースを表示可能
データ保持期間	1 週間	制御電源 OFF 後

10.7.3　外形図



10.7.4　接続方法

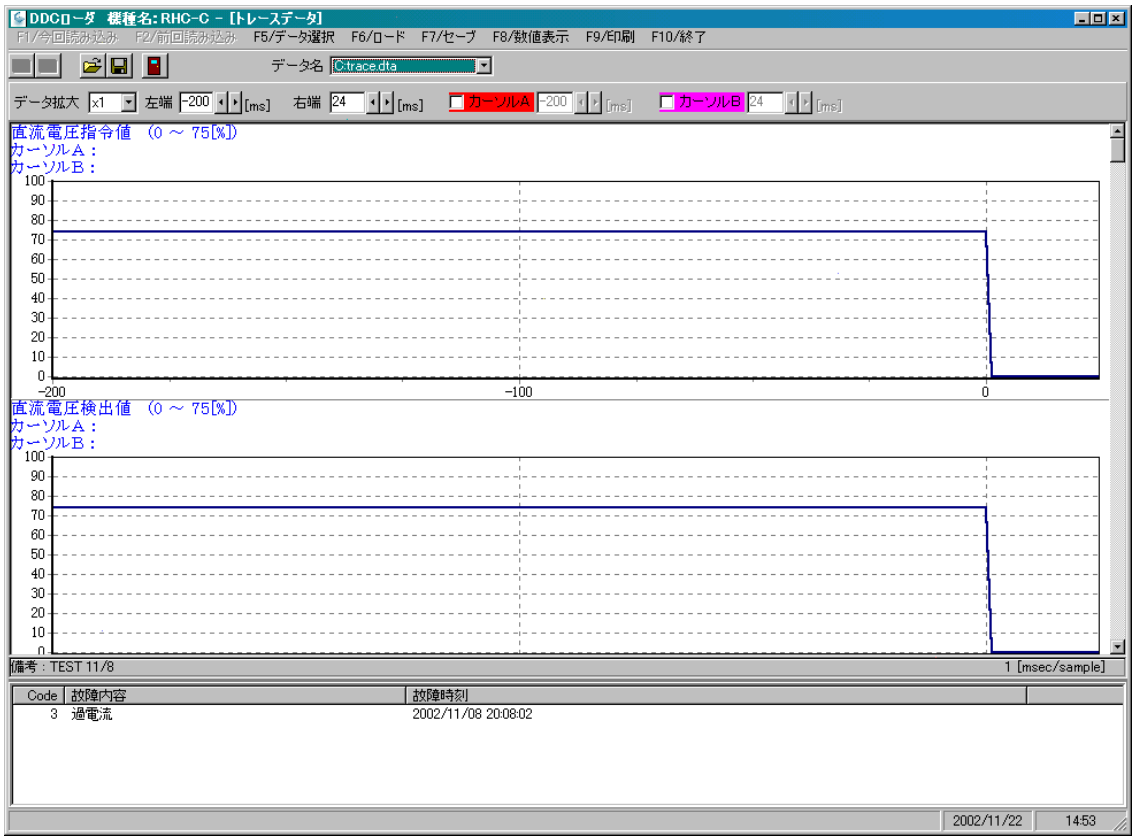
下図に接続方法を示します。(1：N の接続はできませんのでご注意ください。)
また，接続時には機能コード「H10：プロトコル選択」にて“3：トレースプロトコル”を選択してください。



10.7.5　パソコンのスペック

パソコン機種	Windows 搭載の DOS-V パソコン
ハードディスク	空き領域 20Mbyte 以上
フロッピーディスクドライブ	必須（インストール時に必要）
メモリー	32Mbyte 以上
画面表示	800×600 ドット以上，1024×768 ドット推奨 256 色以上
接続	RS232C シリアルポート必須 （コネクタは DSUB9Pin オスタイプを推奨）
OS	Windows98 及び WindowsXP

10.7.6　WPS-RHC-TR 機能



今回読み込み・前回読み込み

RHC-C から今回または前回故障時のトレースデータを読み込み画面へ表示します。（トレースカード内に過去 2 回分のトレースデータが保存されています。）

データ拡大

グラフ表示モードの場合，画面に表示しているデータの拡大が可能です。

カーソル選択

カーソル A，カーソル B の 2 本のカーソルを表示可能です。
また，カーソルとデータのクロスポイントのデータを表示できます。

データ選択

任意にデータを選択して表示します。

ロード

ハードディスクまたは，フロッピーディスクに保存されている故障内容をロードします。

セーブ

読み込みまたは，ロードにより取り込んだ故障内容のデータをハードディスクまたはフロッピーディスクへ保存します。

グラフ表示／数値表示切替

グラフ表示と数値表示を切り替えます。

印刷

読み込みまたは，ロードにより取り込んだデータをプリントアウトします。

11. 仕様

11.1 標準仕様

表 11.1.1 標準仕様 200V 系

項目			標準仕様										
型式 RHC□□□-2C			200V シリーズ										
			7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
CT適用	適用インバータ容量(kW)		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
	出力	連続容量(kW)	8.8	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103
		過負荷定格	連続定格の 150% 1 分間										
		電圧 200V	DC320～355V (*3)										
	所用電源容量(kVA)		9.5	14	19	24	29	38	47	57	70	93	111
	キャリア周波数		標準 15kHz									標準 10kHz	
VT適用	適用インバータ容量(kW)		11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
	出力	連続容量(kW)	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103	126
		過負荷定格	連続定格の 120% 1 分間										
		電圧 200V	DC320～355V (*3)										
	所用電源容量(kVA)		14	19	24	29	38	47	57	70	93	111	136
	キャリア周波数		標準 10kHz									標準 6kHz	
入力電源	相数・電圧・周波数		3 相 3 線式，200～220V 50Hz，220～230V 50Hz(*1)， 200～230V 60Hz										
	電圧・周波数許容変動		電圧；-15～+10%，周波数；±5%，相間アンバランス率（*4）；2%以内										

表 11.1.2 標準仕様 400V 系

項目			標準仕様																		
型式 RHC□□□-4C			400V シリーズ																		
			7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400
CT適用	適用インバータ容量(kW)		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400
	出力	連続容量(kW)	8.8	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103	126	150	182	227	247	314	353	400	448
		過負荷定格	連続定格の 150% 1 分間																		
		電圧 400V	DC640～710V (*3)																		
	所用電源容量(kVA)		9.5	14	19	24	29	38	47	57	70	93	111	136	161	196	244	267	341	383	433	488
	キャリア周波数		標準 15kHz									標準 10kHz									
VT適用	適用インバータ容量(kW)		11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500
	出力	連続容量(kW)	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103	126	150	182	227	247	314	353	400	448	560
		過負荷定格	連続定格の 120% 1 分間																		
		電圧 400V	DC640～710V (*3)																		
	所用電源容量(kVA)		14	19	24	29	38	47	57	70	93	111	136	161	196	244	267	341	383	433	488	610
	キャリア周波数		標準 10kHz									標準 6kHz									
入力電源	相数・電圧・周波数		3 相 3 線式，380～440V 50Hz，380～460V 60Hz(*2)																		
	電圧・周波数許容変動		電圧；-15～+10%，周波数；±5%，相間アンバランス率（*4）；2%以内																		

(*1)個別オーダにより，220～230V/50Hz の製作が可能です。

(*2)電源電圧が 380～398V/50Hz，380～430V/60Hz の場合はコンバータ内部のタップ切替が必要です。

電源電圧が 400V 未満の場合には容量低減が必要です。

(*3)電源電圧が 200/400V のときコンバータ出力電圧は DC320/640V，220/440V のとき DC343/686V，230/460V のとき DC355/710V 程度となります。

(*4)

$$\text{相間アンバランス率(\%)} = \frac{\text{最大電圧(V)} - \text{最小電圧(V)}}{\text{3 相平均電圧(V)}} \times 67 \text{（IEC61800－3(5.2.3)に準拠）}$$

11.2　共通仕様

表 11.2.1　共通仕様

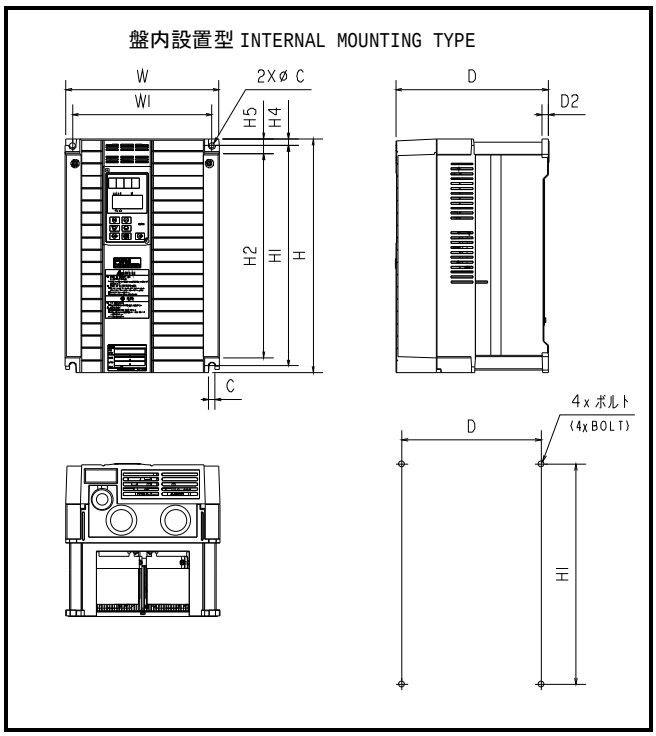
項目		仕様
制御	制御方式	直流 ACR マイナー付き AVR 一定制御
	運転・操作	接続後，電源投入により整流動作， 運転信号（RUN-CM 短絡，もしくは通信からの運転指令）で昇圧動作となり，運転準備完了となります。
	運転状態信号	運転中，力行中，回生中，運転準備完了，一括故障など
	CT/VT 切替	CT；過負荷定格 150% 1 分，VT；過負荷定格 120% 1 分の選択
	キャリア周波数	高キャリア周波数
	入力力率	0.99 以上（100%負荷時）*1)
	入力高調波電流	経済産業省の高調波抑制対策ガイドラインでは換算係数 Ki＝0 とすることができます。
	瞬停再始動	瞬時停電時には出力遮断し，復電時にコンバータを自動再始動します。
	電力制限制御	予め設定した制限値以下に制御可能です。
表示	アラーム表示 （保護機能）	AC ヒューズ断線，AC 過電圧，AC 不足電圧，AC 過電流，AC 入力電流異常，入力欠相，同期電源周波数異常， DC ヒューズ断線，DC 過電圧，DC 不足電圧，充電回路異常，フィン過熱，外部故障，コンバータ過熱，過負荷，メモリ異常 タッチパネル通信エラー，CPU エラー，ネットワーク機器異常，操作手順ミス，A/D コンバータ異常，光ネットワーク異常， IPM 異常
	アラーム履歴	トリップ履歴を過去 10 回分まで保存・表示します。 過去一回分のトリップ要因の詳細内容を保存・表示します。
	モニタ	入力電力，入力電流実効値，入力電圧実効値，直流中間電圧，電源周波数を表示します。
	負荷率	タッチパネルより負荷率の測定ができます。
	表示言語	日本語，英語，中国語（３カ国語）で機能コードの設定，参照ができます。
	チャージランプ	主回路コンデンサにチャージがあるときに点灯します。
構造仕様	構造	盤内設置形，外部冷却形
	保護構造	IP00
	冷却方式	強制冷風
	取り付け方法	垂直取り付け
	装飾色	インバータと同一色（マンセル 5Y3/0.5 半ツヤ）
	保全性	部品交換が容易な構造

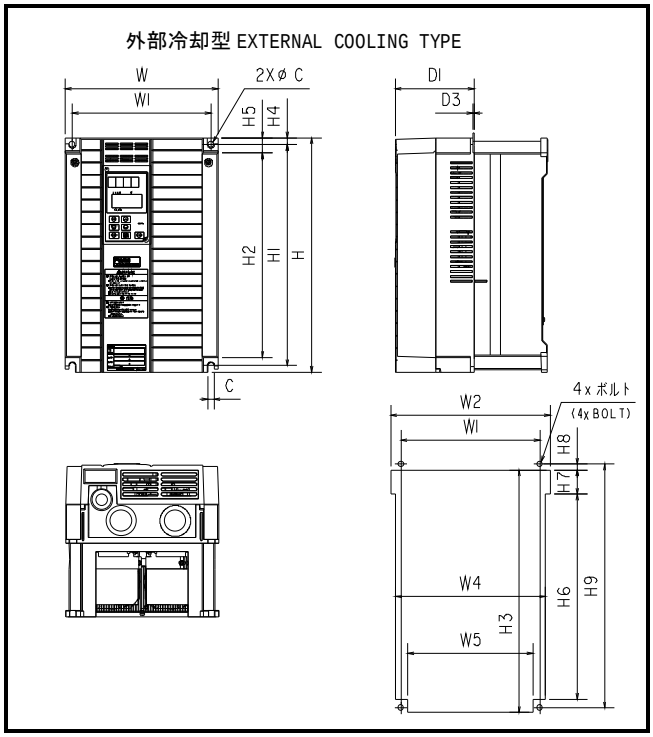
*1）電源電圧が 420V（210V）以上で 50%以上の負荷運転時には電源力率が 0.95 程度まで低減します。（回生運転時のみ）

項目		名称	仕様
入力信号	運転・停止指令	【RUN】	RUN-CM 間 ON で昇圧動作，OFF で停止
	アラームリセット指令	【RST】	アラーム停止時にアラーム要因を除去し，RST-CM 間を ON すると，動作していた保護機能が解除し，運転復帰します。
	汎用トランジスタ入力	【X1】	0;外部アラーム【THR】，1;電流制限キャンセル【LMT_CCL】，2;73 アンサーバック【73ANS】， 3;電流制限切替【I-LIM】，4;オプション DI【OPT-DI】
	ディジタル入力コモン	【CM】	ディジタル入力信号の共通端子
出力信号	一括アラーム出力	【30A】 【30B】 【30C】	コンバータ保護機能が動作しアラーム停止したときに信号を出力します。 （接点：1C，異常時　30A-30C 間：ON） （接点容量：AC250V 50mAmax）
	汎用トランジスタ出力 （標準３点，拡張８点）	【Y1】 【Y2】 【Y3】	0;運転中【RUN】，1;運転準備完了【RDY】，2;電源電流制限中【IL】，3;寿命予報【LIFE】，4;冷却フィン過熱予報【PRE-OH】，5;過負荷予報【PRE-OL】，6;力行中【DRV】，7;回生中【REG】，8;電流制限予報【CUR】，9;瞬停再始動中【U-RES】，10;電源周波数同期中【SY-HZ】，11;アラーム内容 1【AL1】，12;アラーム内容 2【AL2】，13;アラーム内容 4【AL4】，14;オプション DO【OPT-DO】 *OPC-VG7-DIOA オプションにより，８点の DO 拡張機能（Di 機能は使用できません）
		【Y11】 ～ 【Y18】	
	ディジタル出力コモン	【CME】	
	リレー出力（標準１点）	【Y5A】 【Y5C】	
	汎用アナログ出力 （標準１点，拡張２点）	【AO1】	0;入力電力【PWR】，1;入力電流実効値【I-AC】，2;入力電圧実効値【V-AC】，3;直流中間電圧【V-DC】，4;電源周波数【FREQ】，5;+10V テスト【P10】，6;-10V テスト【N10】， *OPC-VG7-AIO オプションにより，2 点の AO 拡張機能（Ai 機能は使用できません）
		【AO4】 【AO5】	
	アナログ出力コモン	【M】	アナログ出力信号の共通端子
	充電回路制御出力	【73A】 【73C】	外部充電回路の制御出力
通信仕様	通信仕様全般		運転情報，運転状態，機能コードモニタ機能（ポーリング） RUN,RST,X1 の制御（セクレクティング）が可能です。 ＊S コード以外の機能コードの書き込みはできません。
	RS485（標準内蔵）		パソコンや PLC との通信ができます。（プロトコルは富士標準，RTU をサポート）
	T-Link（オプション）		OPC-VG7-TL オプションにより MICREX-F もしくは SX の T-link モジュールと T-link 通信ができます。
	SX バス（オプション）		OPC-VG7-SX オプションにより MICREX-SX と SX バス接続できます。
	CC-Link（オプション）		OPC-VG7-CCL オプションにより CC リンクマスター機器と接続できます。
	トレースバックカード （オプション）	ハード	OPC-RHC-TR オプションにより，コンバータの運転状態データをトレースバックできます。 ソフトウェア（WPS-RHC-TR）が必須となります。
		ソフト	WPS-RHC-TR ソフトウェアにより，パソコン上でトレースバックデータを収集できます。
	光通信（オプション）		OPC-VG7-SI オプションにより並列多重システムの負荷分担制御を行えます。 これより最大 2400kW 容量にまで対応できます。

11.3 外形寸法

■外形寸法図(200V 15kW 以下,400V 15kW 以下)





[200V 系列]

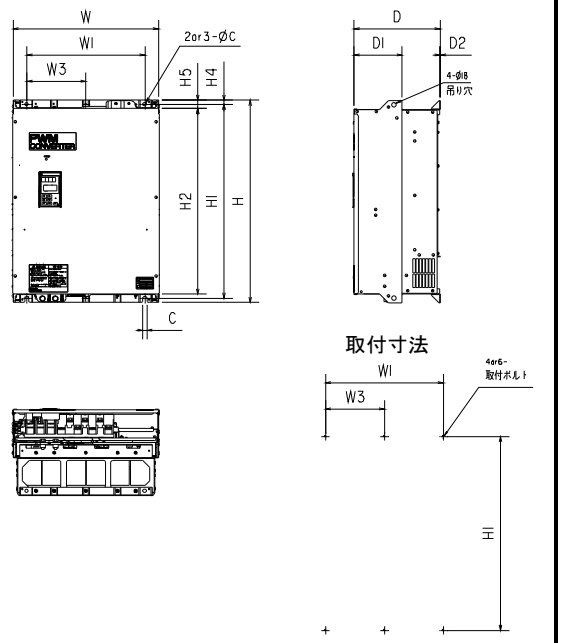
コンバータ形式 TYPE	外形寸法 DIMENSIONS 単位 : [mm]																					Mtg. Bolts	Wt (kg)
RHC-C シリーズ	W	W1	W2	W3	W4	W5	H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	D	D1	D2	D3	C		
RHC7.5-2C	250	226	252	—	242	202	380	358	335	394	11	21	333.5	39	8	395	245	125	10	7	10	M8	12.5
RHC11-2C																							
RHC15-2C																							

[400Ｖ系列]

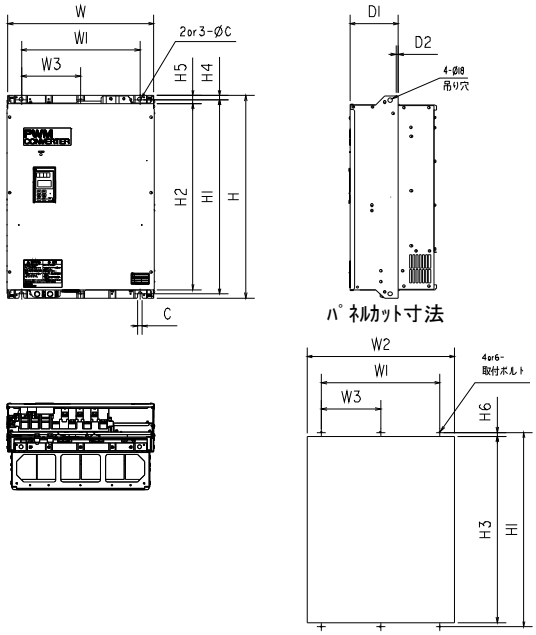
コンバータ形式 TYPE	外形寸法 DIMENSIONS 単位 : [mm]																					Mtg. Bolts	Wt (kg)
RHC-C シリーズ	W	W1	W2	W3	W4	W5	H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	D	D1	D2	D3	C		
RHC7.5-4C	250	226	252	—	242	202	380	358	335	394	11	21	333.5	39	8	395	245	125	10	7	10	M8	12.5
RHC11-4C																							
RHC15-4C																							

■外形寸法図(200V 90kW 以下,400V 220kW 以下)

盤内設置型　INTERNAL MOUNTING TYPE



外部冷却型　EXTERNAL COOLING TYPE



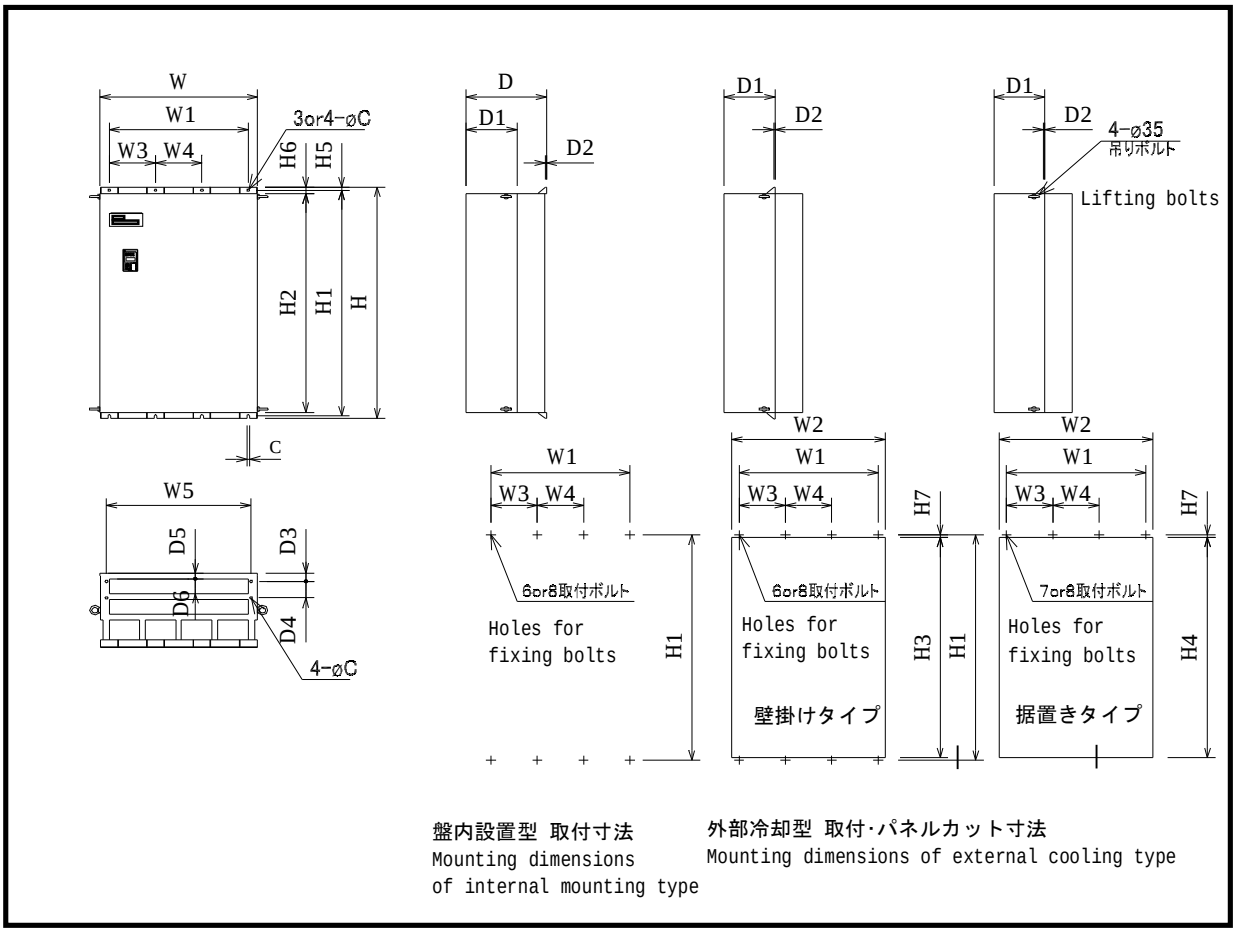
[200V 系列]

コンバータ形式 TYPE	外形寸法 DIMENSION単位 : [mm]															Mtg. Bolts	Weight (kg)
RHC-C シリーズ	W	W1	W2	W3	H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	D	D1	D2	C		
RHC18.5-2C	340	240	326	—	480	460	430	442	12	25	9	255	145	4	10	M8	25
RHC22-2C																	
RHC30-2C					550	530	500	512									30
RHC37-2C	375	275	361		615	595	565	577				270					37
RHC45-2C					740	720	690	702									46
RHC55-2C																	48
RHC75-2C	530	430	510		750	720	685	695	15.5	32.5	12.5	285	145		15	M12	70
RHC90-2C	680	580	660	265	880	850	815	825				360	220				115

[400V 系列]

コンバータ形式 TYPE	外形寸法 DIMENSION単位 : [mm]															Mtg. Bolts	Weight (kg)
RHC-C シリーズ	W	W1	W2	W3	H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	D	D1	D2	C		
RHC18.5-4C	340	240	326	—	480	460	430	442	12	25	9	255	145	4	10	M8	25
RHC22-4C																	
RHC30-4C					550	530	500	512									30
RHC37-4C	375	275	361									270					35
RHC45-4C					675	655	625	637									40
RHC55-4C																	41
RHC75-4C					740	720	690	702									50
RHC90-4C	530	430	510		740	710	675	685	15.5	32.5	12.5	315	175		15	M12	72
RHC110-4C																	
RHC132-4C					1000	970	935	945				360	220				100
RHC160-4C																	
RHC200-4C	680	580	660	290													140
RHC220-4C																	

■外形寸法図(400V 280kW 以上)



盤内設置型 取付寸法
Mounting dimensions
of internal mounting type

外部冷却型 取付･パネルカット寸法
Mounting dimensions of external cooling type

[400V 系列]

コンバータ形式 TYPE	外形寸法 DIMENSION 単位 : [mm]															
RHC-C シリーズ	W	W1	W2	W3	W4	W5	H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	D	D1
RHC280-4C	680	580	660	290	—	610	1400	1370	1330	1340	1335	15.5	35	14.5	450	285
RHC315-4C																
RHC355-4C	880	780	860	260	260	810										
RHC400-4C																

コンバータ形式 TYPE	外形寸法 DIMENSION 単位 : [mm]						Mtg. Bolts	Weight (kg)
RHC-C シリーズ	D2	D3	D4	D5	D6	C		
RHC280-4C	6.4	50	100	35	115	15	M12	250
RHC315-4C								
RHC355-4C								360
RHC400-4C								

11.4　周辺機器

(1)昇圧用リアクトル

図1

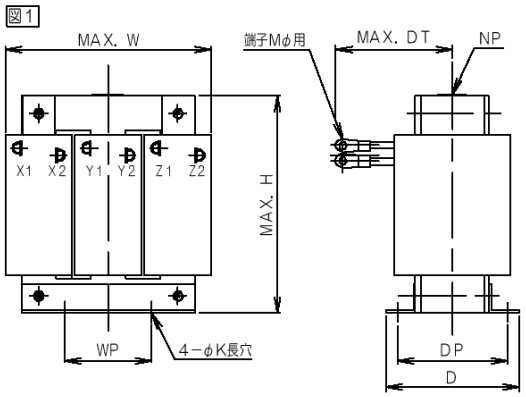


図2

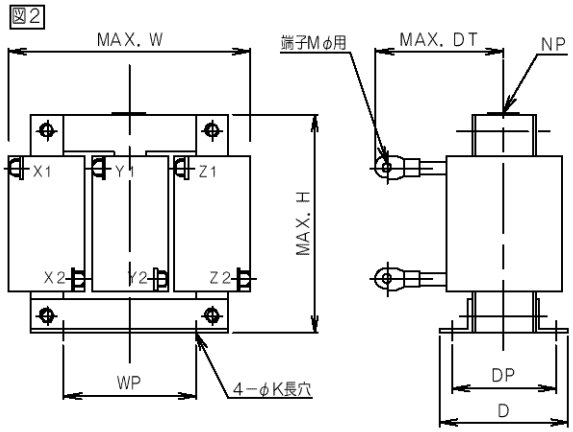
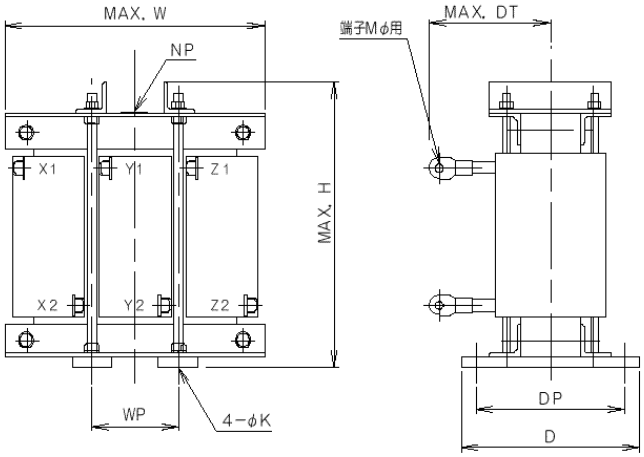


図3



形式	定格電流 (A)	ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ (mH)	容量 (kVA)	寸法								質量 (kg)	外形図 No.	耐熱 ｸﾗｽ
				W	WP	D	DP	DT	H	K	Mφ			
LR2-7.5C	29	0.57	0.54	180	75	105	85	95	205	7	M5	12	図 1	B
LR2-15C	57	0.28	1.04	195	75	131	110	130	215	7	M8	18	図 2	B
LR2-22C	85	0.19	1.58	240	80	215	180	145	340	10	M8	33	図 3	B
LR2-37C	141	0.12	2.59	285	95	240	205	150	420	12	M10	50	図 3	B
LR2-55C	209	0.077	3.82	285	95	250	215	160	420	12	M12	58	図 3	H
LR2-75C	285	0.085	7.82	330	110	255	220	165	440	12	M12	70	図 3	H
LR2-110C	418	0.058	11.47	345	115	280	245	185	500	12	M12	100	図 3	H
LR4-7.5C	14	2.27	0.50	180	75	105	85	90	205	7	M4	12	図 2	B
LR4-15C	29	1.13	1.08	195	75	131	110	120	215	7	M5	18	図 1	B
LR4-22C	42	0.77	1.54	240	80	215	180	120	340	10	M6	33	図 3	B
LR4-37C	74	0.46	2.85	285	95	240	205	130	405	12	M8	50	図 3	B
LR4-55C	110	0.31	4.24	285	95	250	215	145	415	12	M10	58	図 3	H
LR4-75C	143	0.34	7.87	330	110	255	220	150	440	12	M10	70	図 3	H
LR4-110C	209	0.23	11.5	345	115	280	245	170	490	12	M12	100	図 3	H
LR4-160C	304	0.16	16.7	380	125	300	260	185	550	15	M12	140	図 3	H
LR4-220C	418	0.12	22.9	450	150	330	290	230	620	15	M12	200	図 3	H
LR4-280C	532	0.091	29.2	480	160	330	290	240	740	15	M16	250	図 3	H
LR4-315C	599	0.081	32.9	480	160	340	300	250	760	15	M16	270	図 3	H
LR4-355C	674	0.072	37.0	480	160	355	315	255	830	15	M16	310	図 3	H
LR4-400C	760	0.064	41.7	480	160	380	330	260	890	19	M16	340	図 3	H
LR4-500C	950	0.051	52.1	525	175	410	360	290	960	19	M16	420	図 3	H

(2)フィルタ用リアクトル

図1

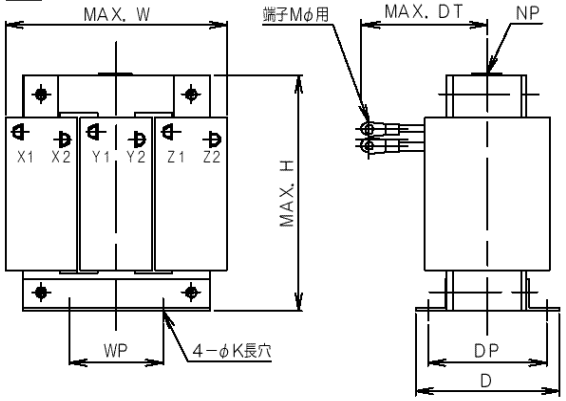


図2

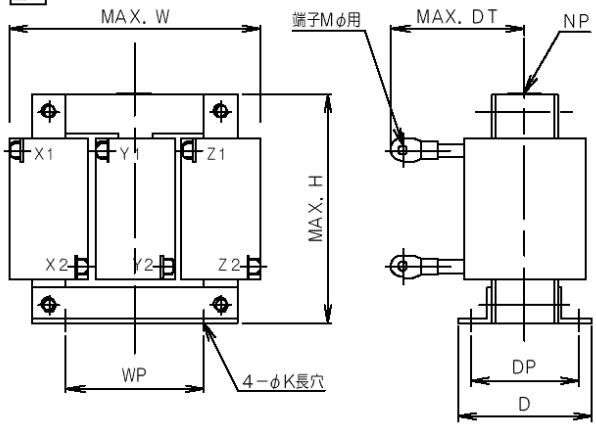


図3

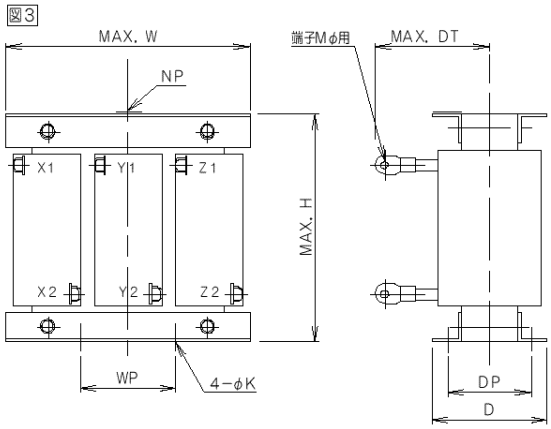
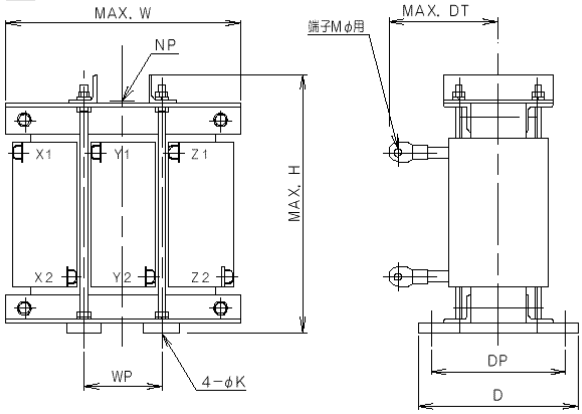


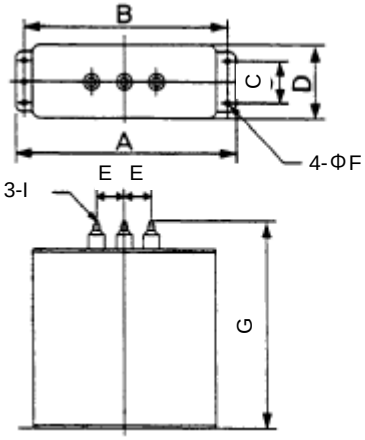
図4



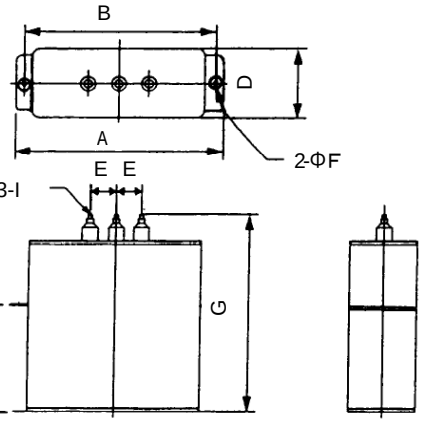
形式	定格電流 (A)	ｲﾝﾀﾞｸﾀﾝｽ (mH)	容量 (kVA)	寸法								質量 (kg)	外形図 No.	耐熱 ｸﾗｽ
				W	WP	D	DP	DT	H	K	M			
LFC2-7.5C	29	0.088	0.083	125	40	85	67	85	100	6	M5	2.2	図 2	B
LFC2-15C	57	0.044	0.16	125	40	93	75	90	100	6	M8	2.5	図 2	B
LFC2-22C	85	0.030	0.24	125	40	93	75	105	100	6	M8	3.0	図 2	B
LFC2-37C	141	0.018	0.40	150	60	103	85	125	115	6	M10	5.0	図 2	B
LFC2-55C	209	0.012	0.59	175	60	110	90	140	145	6	M12	8.0	図 2	B
LFC2-75C	285	0.020	1.81	195	80	120	100	150	200	7	M12	13	図 2	B
LFC2-110C	418	0.013	2.67	255	85	118	95	165	230	7	M12	20	図 3	H
LFC4-7.5C	14	0.35	0.078	125	40	85	67	75	100	6	M4	2.2	図 1	B
LFC4-15C	29	0.18	0.17	125	40	93	75	90	100	6	M5	2.5	図 1	B
LFC4-22C	42	0.12	0.24	125	40	93	75	95	100	6	M6	3.0	図 1	B
LFC4-37C	74	0.071	0.44	150	60	108	90	110	115	6	M8	5.0	図 2	B
LFC4-55C	110	0.048	0.65	175	60	110	90	120	145	6	M10	8.0	図 2	B
LFC4-75C	143	0.079	1.82	195	80	113	93	130	200	7	M10	12	図 2	B
LFC4-110C	209	0.054	2.66	255	85	113	90	145	220	7	M12	19	図 3	B
LFC4-160C	304	0.037	3.86	255	85	137	110	150	245	10	M12	22	図 3	H
LFC4-220C	418	0.027	5.31	300	100	210	180	170	320	10	M12	35	図 4	H
LFC4-280C	532	0.021	6.76	330	110	230	195	195	330	12	M16	43	図 4	H
LFC4-315C	599	0.019	7.62	315	105	230	195	200	365	12	M16	48	図 4	H
LFC4-355C	674	0.017	8.56	315	105	235	200	210	395	12	M16	53	図 4	H
LFC4-400C	760	0.015	9.65	345	115	235	200	235	420	12	M16	60	図 4	H
LFC4-500C	950	0.012	12.07	345	115	240	205	240	480	12	M16	72	図 4	H

(3)フィルタ用コンデンサ

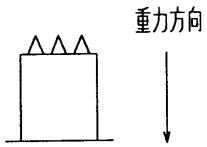
<図 A>



<図 B>



取付方向

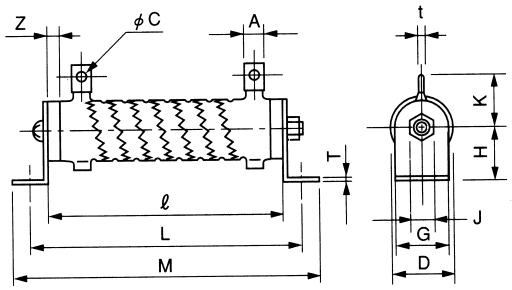


電圧系列	ｺﾝﾃﾞﾝｻ形式	図	寸法									質量
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	[kg]
200V	CF2-7.5C	A	165	150	40	70	30	7	185	-	M5	1.9
	CF2-15C	A	205	173	40	70	30	7	245	-	M5	3.5
	CF2-22C	A	280	265	55	90	80	7	260	-	M5	6.0
	CF2-37C	A	280	265	55	90	80	7	290	-	M5	7.0
	CF2-55C	A	280	265	55	90	80	7	340	-	M8	8.5
	CF2-75C	A	280	265	55	90	80	7	290	-	M6	7.0
	CF2-110C	A	280	265	55	90	80	7	340	-	M8	8.5
400V	CF4-7.5C	A	165	150	40	70	30	7	135	-	M5	1.3
	CF4-15C	A	165	150	40	70	30	7	215	-	M5	2.3
	CF4-22C	A	205	190	40	70	30	7	185	-	M5	2.5
	CF4-37C	A	205	190	40	70	30	7	205	-	M5	2.9
	CF4-55C	A	205	190	40	70	30	7	245	-	M5	3.5
	CF4-75C	A	205	190	40	70	30	7	205	-	M5	2.9
	CF4-110C	A	205	190	40	70	30	7	245	-	M5	3.5
	CF4-160C	A	280	265	55	90	80	7	260	-	M6	6.0
	CF4-220C	B	435	400	-	100	80	15×20 長穴	310	125	M12	13.0
	CF4-280C	B	435	400	-	100	80	15×20 長穴	350	165	M12	15.0
	CF4-315C	B	435	400	-	100	80	15×20 長穴	460	275	M12	20.0
	CF4-355C	B	435	400	-	100	80	15×20 長穴	520	335	M12	23.0
	CF4-400C	B	435	400	-	100	80	15×20 長穴	610	425	M12	27.0
	CF4-500C	B	435	400	-	100	80	15×20 長穴	310	125	M12	13.0

注 1）コンデンサの取付方向には制約があります。上記の取付方向となるよう設置してください。
注 2）CF4-500C はコンデンサ 2 個で構成されています。上記数値は 1 個分を示します。

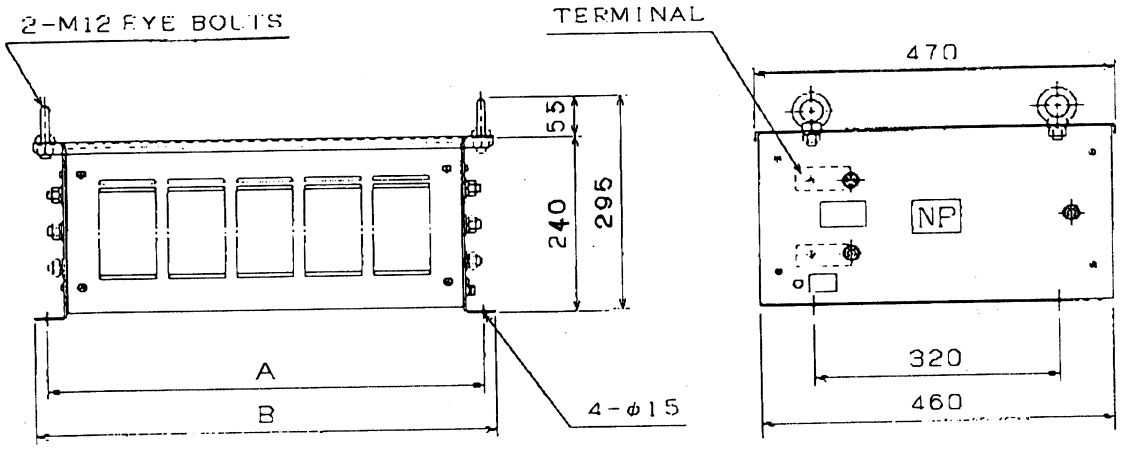
(4)フィルタ用抵抗器

<図 A>



電圧系列	形式 カバー無し抵抗器	寸法 G	H	J	L	M	Z	D	K	t	A	C	l	図	質量 [kg]	個数
200V	GRZG80 0.42Ω	26	22	6	148	167	6	33	32	2	10	5.5	115	A	0.19	3
	GRZG150 0.2Ω	26	22	6	228	247	6	33	32	2	10	5.5	195	A	0.19	3
	GRZG200 0.13Ω	26	22	6	287	306	6	33	32	2	10	5.5	254	A	0.35	3
	GRZG400 0.1Ω	40	40	9.5	385	411	10	47	39	4.7	10	5.5	330	A	0.85	3
	GRZG400 0.12Ω	40	40	9.5	385	411	10	47	39	4.7	10	5.5	330	A	0.85	6
400V	GRZG80 1.74Ω	26	22	6	148	167	6	33	32	2	10	5.5	115	A	0.19	3
	GRZG150 0.79Ω	26	22	6	228	247	6	33	32	2	10	5.5	195	A	0.19	3
	GRZG200 0.53Ω	26	22	6	287	306	6	33	32	2	10	5.5	254	A	0.35	3
	GRZG400 0.38Ω	40	40	9.5	385	411	10	47	39	4.7	10	5.5	330	A	0.85	3
	GRZG400 0.26Ω	40	40	9.5	385	411	10	47	39	4.7	10	5.5	330	A	0.85	3
	GRZG400 0.53Ω	40	40	9.5	385	411	10	47	39	4.7	10	5.5	330	A	0.85	6

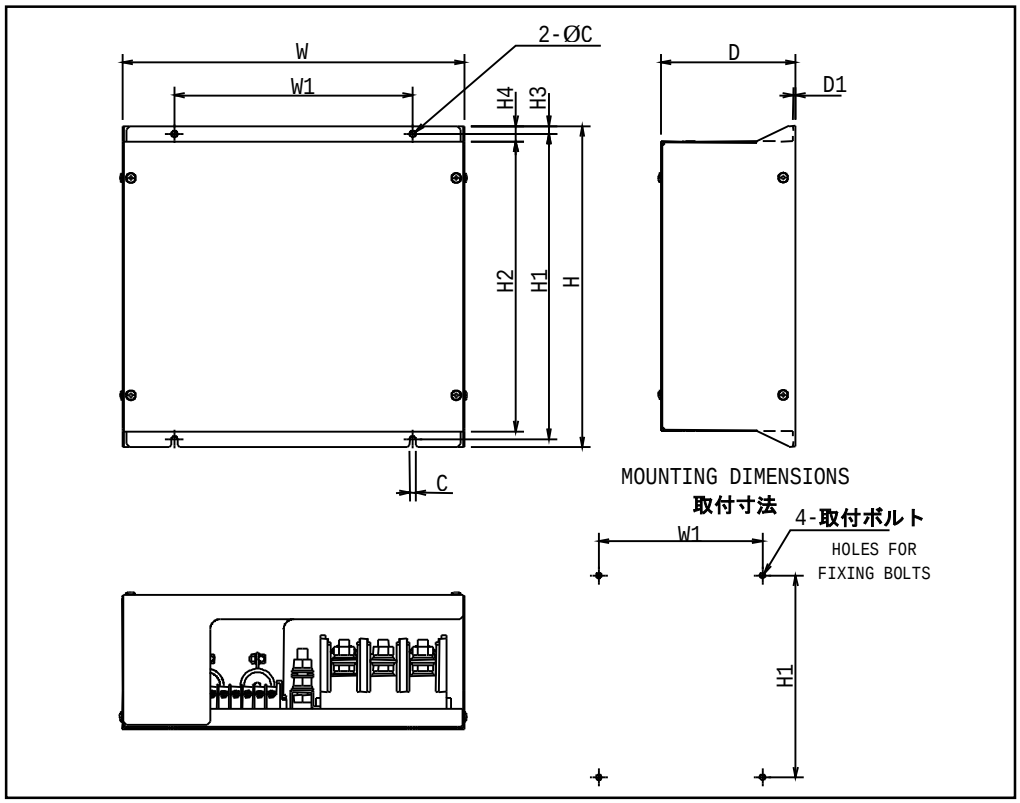
<図 B>



電圧系列	形式 カバー付き抵抗器	A	B	質量 [kg]	個数
400V	RF4-160C	370	400	22	1
	RF4-220C			25	
	RF4-280C	625	655	31	1
	RF4-315C			35	
	RF4-355C			36	
	RF4-400C			38	
	RF4-500C			41	

注）抵抗器は発熱体のため，他の機器が熱の影響を受けないような場所に取り付けてください。

(5)充電回路ボックス



[200Ｖ系列]

コンバータ形式	形式 TYPE	寸法 DIMENSIONS 単位 : [mm]										取付ボルト BOLT	質量 MASS (kg)
		W	W1	H	H1	H2	H3	H4	D	D1	C		
RHC7.5-2C	CU7.5-2C	270	170	300	285	270	7.5	15	100	2.4	6	M5	6
RHC11-2C	CU11-2C												
RHC15-2C	CU15-2C												
RHC18.5-2C	CU18.5-2C												
RHC22-2C	CU22-2C												
RHC30-2C	CU30-2C	300	200	310	295	280			110				7
RHC37-2C	CU45-2C	330	230						130				8
RHC45-2C													
RHC55-2C	CU55-2C												
RHC75-2C	CU75-2C	430	330	560	536	510	12	25	150	3.2	10	M8	17
RHC90-2C	CU90-2C												20

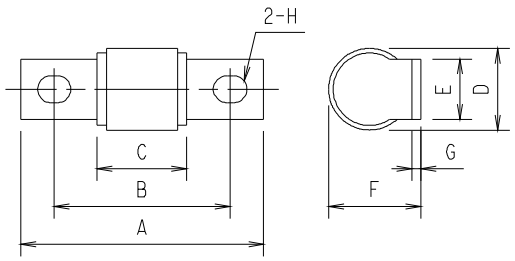
[400Ｖ系列]

コンバータ形式	形式 TYPE	寸法 DIMENSIONS 単位 : [mm]										取付ボルト BOLT	質量 MASS (kg)
		W	W1	H	H1	H2	H3	H4	D	D1	C		
RHC7.5-4C	CU7.5-4C	270	170	300	285	270	7.5	15	100	2.4	6	M5	5.5
RHC11-4C	CU15-4C												
RHC15-4C													6
RHC18.5-4C	CU18.5-4C												
RHC22-4C	CU22-4C												
RHC30-4C	CU30-4C	300	200	310	295	280			110				7
RHC37-4C	CU45-4C												
RHC45-4C													
RHC55-4C	CU55-4C												
RHC75-4C	CU75-4C	330	230						130				8
RHC90-4C	CU90-4C												
RHC110-4C	CU110-4C												
RHC132-4C	CU132-4C	430	330	560	536	510	12	25	150	3.2	10	M8	18
RHC160-4C	CU160-4C												
RHC200-4C	CU200-4C												20
RHC220-4C	CU220-4C												

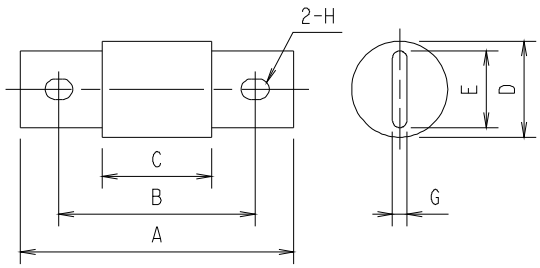
注）280kw 以上の容量は個別対応となりますので，別途お問い合わせください。

(6)AC ヒューズ（充電回路ボックス内蔵）

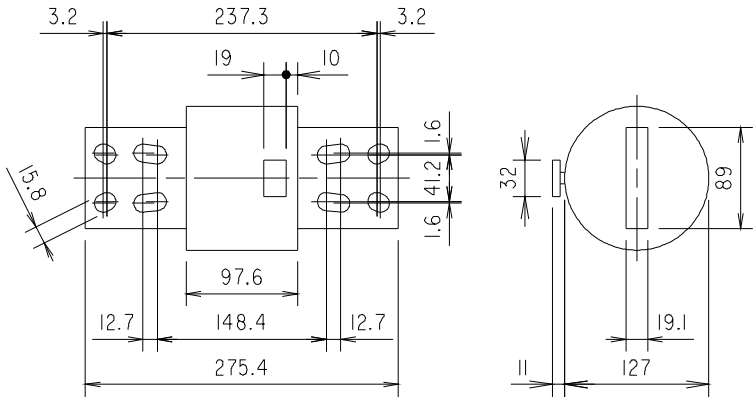
<図 A>



<図 B>



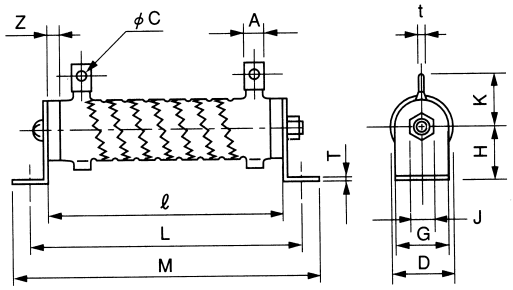
<図 C>



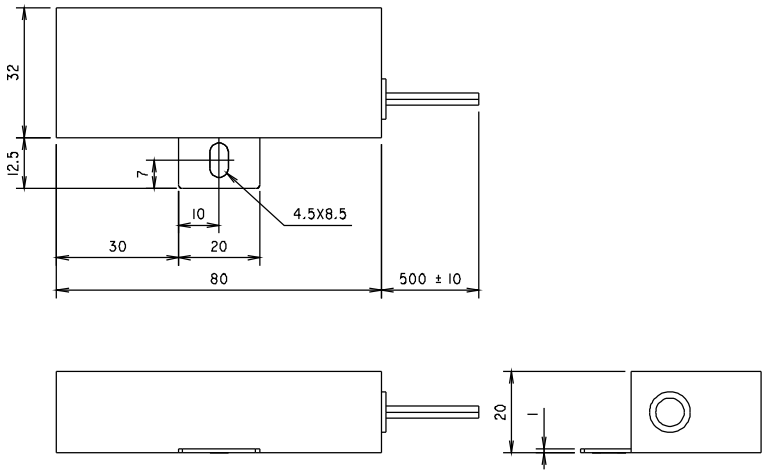
電圧系列	ヒューズ形式	図	寸法							
			A	B	C	D	E	F	G	H
200V	CR2LS-50/UL	A	56	42	26	17.5	12	18.5	2	6.5×8.5
	CR2LS-75/UL									
	CR2LS-100/UL									
	CR2L-150/UL		80	58	29.5	27	20	30.5	3	9x11
	CR2L-200/UL		85	60	30	30	25	33.5	3.2	11x13
	CR2L-260/UL									
	CR2L-400/UL		95	70	31	37	30	42	4	11x13
	A50P600-4	B	113.5	81.75	56.4	50.8	38.1	-	6.4	10.3x18.2
400V	CR6L-30/UL	A	76	62	47	17.5	12	18.5	2	6.5×8.5
	CR6L-50/UL									
	CR6L-75/UL		95	70	40	30	25	34	3.2	11x13
	CR6L-100/UL									
	CR6L-150/UL									
	CR6L-200/UL		107	82	43	37	30	42	4	11x13
	CR6L-300/UL									
	A50P400-4	B	110	78.6	53.1	38.1	25.4	-	6.4	10.3x18.4
	A50P600-4		113.5	81.75	56.4	50.8	38.1	-	6.4	10.3x18.2
	A70QS800-4		180.2	129.4	72.2	63.5	50.8	-	9.5	13.5x18.3
	A70P1600-4TA	C	-	-	-	-	-	-	-	-

(7)充電抵抗器（充電回路ボックス内蔵）

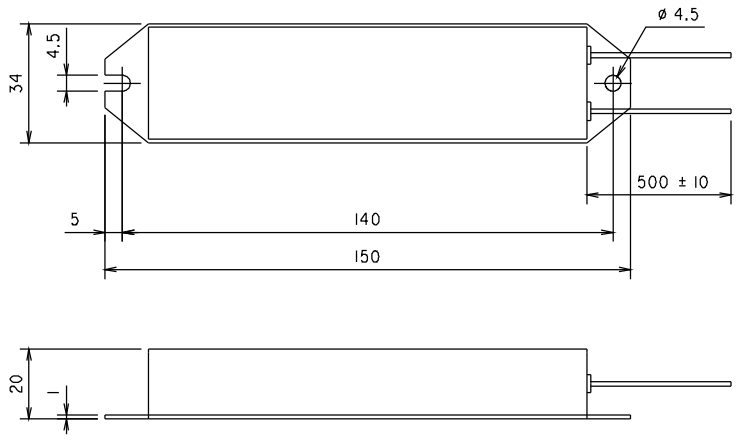
<図 A>



形式	寸法												図	質量 [kg]
抵抗器	G	H	J	L	M	Z	D	K	t	A	C	l		
GRZG120 2Ω	26	22	6	198	217	6	33	32	2	10	5.5	165	A	0.25
GRZG400 1Ω	40	40	9.5	385	411	10	47	39	4.7	10	5.5	330	A	0.85



TK50B 30ΩJ (HF5B0416)



80W 7.5Ω(HF5C5504)

11.5　発生損失

CT 適用時発生損失

ユニット本体		昇圧用リアクトル		フィルタ用リアクトル		フィルタ用抵抗		
型式	発生損失(W)	型式	発生損失(W)	型式	発生損失(W)	型式	数量	発生損失(W)
RHC7.5-2C	400	LR2-7.5C	95	LFC2-7.5C	10	GRZG80 0.42Ω	3	16
RHC11-2C	500	LR2-15C	150	LFC2-15C	19	GRZG150 0.2Ω	3	48
RHC15-2C	650							
RHC18.5-2C	700	LR2-22C	230	LFC2-22C	26	GRZG200 0.13Ω	3	68
RHC22-2C	800							
RHC30-2C	1000	LR2-37C	330	LFC2-37C	32	GRZG400 0.1Ω	3	107
RHC37-2C	1350							
RHC45-2C	1500	LR2-55C	450	LFC2-55C	43	GRZG400 0.1Ω	3	240
RHC55-2C	1750							
RHC75-2C	2050	LR2-75C	520	LFC2-75C	74	GRZG400 0.1Ω	3	137
RHC90-2C	2450	LR2-110C	720	LFC2-110C	115	GRZG400 0.12Ω(2 並列)	6	374
RHC7.5-4C	400	LR4-7.5C	90	LFC4-7.5C	9	GRZG80 1.74Ω	3	15
RHC11-4C	500	LR4-15C	160	LFC4-15C	20	GRZG150 0.79Ω	3	48
RHC15-4C	600							
RHC18.5-4C	650	LR4-22C	230	LFC4-22C	22	GRZG200 0.53Ω	3	70
RHC22-4C	900							
RHC30-4C	1200	LR4-37C	350	LFC4-37C	36	GRZG400 0.38Ω	3	86
RHC37-4C	1550							
RHC45-4C	1800	LR4-55C	490	LFC4-55C	43	GRZG400 0.26Ω	3	130
RHC55-4C	2050							
RHC75-4C	2150	LR4-75C	520	LFC4-75C	78	GRZG400 0.38Ω	3	112
RHC90-4C	2600	LR4-110C	710	LFC4-110C	90	GRZG400 0.53Ω(2 並列)	6	405
RHC110-4C	3050							
RHC132-4C	3500	LR4-160C	1000	LFC4-160C	160	RF4-160C	1	568
RHC160-4C	4150							
RHC200-4C	5100	LR4-220C	1240	LFC4-220C	200	RF4-220C	1	751
RHC220-4C	5600							
RHC280-4C	7100	LR4-280C	1430	LFC4-280C	220	RF4-280C	1	1027
RHC315-4C	8000	LR4-315C	1660	LFC4-315C	260	RF4-315C	1	1154
RHC355-4C	8900	LR4-355C	1910	LFC4-355C	300	RF4-355C	1	1286
RHC400-4C	10100	LR4-400C	2160	LFC4-400C	350	RF4-400C	1	1454

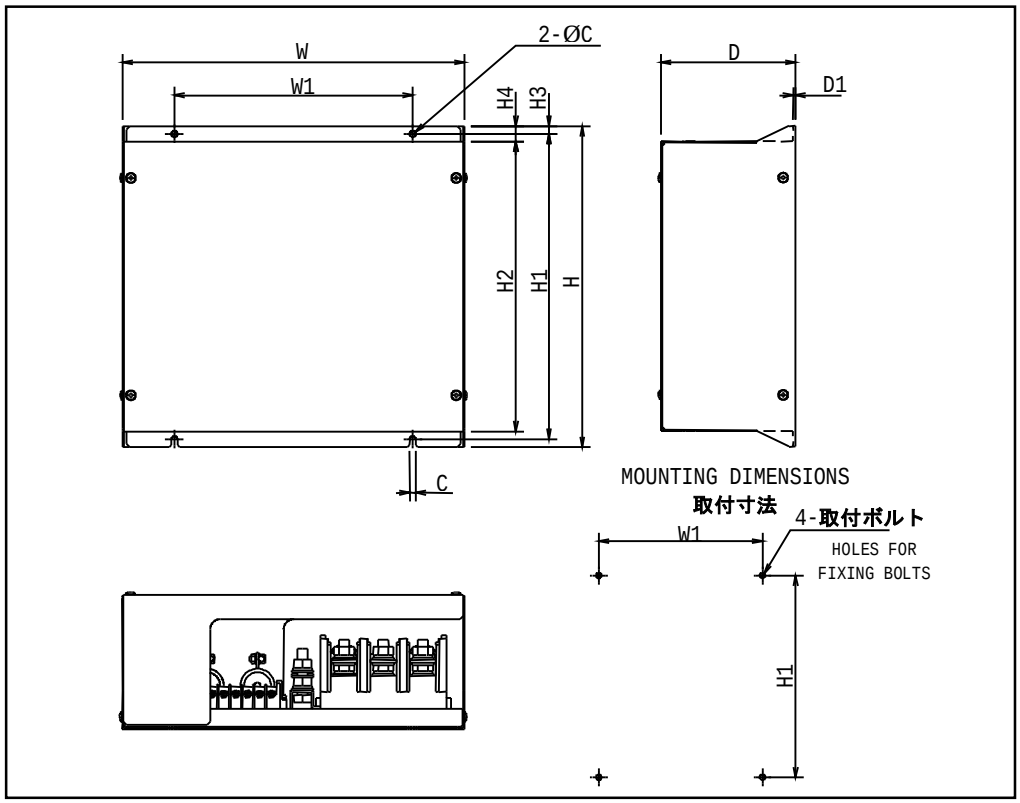
※上記フィルタ用抵抗の発生損失は全数量分の値です。

VT 適用時発生損失

ユニット本体		昇圧用リアクトル		フィルタ用リアクトル		フィルタ用抵抗		
型式	発生損失(W)	型式	発生損失(W)	型式	発生損失(W)	型式	数量	発生損失(W)
RHC7.5-2C	450	LR2-15C	150	LFC2-15C	19	GRZG150 0.2Ω	3	48
RHC11-2C	550							
RHC15-2C	650	LR2-22C	230	LFC2-22C	26	GRZG200 0.13Ω	3	68
RHC18.5-2C	750							
RHC22-2C	850	LR2-37C	330	LFC2-37C	32	GRZG400 0.1Ω	3	107
RHC30-2C	1200							
RHC37-2C	1500	LR2-55C	450	LFC2-55C	43	GRZG400 0.1Ω	3	240
RHC45-2C	1600							
RHC55-2C	2100	LR2-75C	520	LFC2-75C	74	GRZG400 0.1Ω	3	137
RHC75-2C	2300	LR2-110C	720	LFC2-110C	115	GRZG400 0.12Ω(2 並列)	6	374
RHC90-2C	2650							
RHC7.5-4C	400	LR4-15C	160	LFC4-15C	20	GRZG150 0.79Ω	3	48
RHC11-4C	500							
RHC15-4C	600	LR4-22C	230	LFC4-22C	22	GRZG200 0.53Ω	3	70
RHC18.5-4C	600							
RHC22-4C	950	LR4-37C	350	LFC4-37C	36	GRZG400 0.38Ω	3	86
RHC30-4C	1200							
RHC37-4C	1450	LR4-55C	490	LFC4-55C	43	GRZG400 0.26Ω	3	130
RHC45-4C	1750							
RHC55-4C	2250	LR4-75C	520	LFC4-75C	78	GRZG400 0.38Ω	3	112
RHC75-4C	1950	LR4-110C	710	LFC4-110C	90	GRZG400 0.53Ω(2 並列)	6	405
RHC90-4C	2400							
RHC110-4C	2900	LR4-160C	1000	LFC4-160C	160	RF4-160C	1	568
RHC132-4C	3250							
RHC160-4C	4100	LR4-220C	1240	LFC4-220C	200	RF4-220C	1	751
RHC200-4C	4400							
RHC220-4C	5600	LR4-280C	1430	LFC4-280C	220	RF4-280C	1	1027
RHC280-4C	6250	LR4-315C	1660	LFC4-315C	260	RF4-315C	1	1154
RHC315-4C	7000	LR4-355C	1910	LFC4-355C	300	RF4-355C	1	1286
RHC355-4C	8050	LR4-400C	2160	LFC4-400C	350	RF4-400C	1	1454
RHC400-4C	8950	LR4-500C	2470	LFC4-500C	450	RF4-500C	1	1821

※上記フィルタ用抵抗の発生損失は全数量分の値です。

(5)充電回路ボックス



[200Ｖ系列]

コンバータ形式	形式 TYPE	寸法 DIMENSIONS 単位 : [mm]										取付ボルト BOLT	質量 MASS (kg)
		W	W1	H	H1	H2	H3	H4	D	D1	C		
RHC7.5-2C	CU7.5-2C	270	170	300	285	270	7.5	15	100	2.4	6	M5	6
RHC11-2C	CU11-2C												
RHC15-2C	CU15-2C												
RHC18.5-2C	CU18.5-2C												
RHC22-2C	CU22-2C												
RHC30-2C	CU30-2C	300	200	310	295	280			110				7
RHC37-2C	CU45-2C	330	230						130				8
RHC45-2C													
RHC55-2C	CU55-2C												
RHC75-2C	CU75-2C	430	330	560	536	510	12	25	150	3.2	10	M8	17
RHC90-2C	CU90-2C												20

[400Ｖ系列]

コンバータ形式	形式 TYPE	寸法 DIMENSIONS 単位 : [mm]										取付ボルト BOLT	質量 MASS (kg)
		W	W1	H	H1	H2	H3	H4	D	D1	C		
RHC7.5-4C	CU7.5-4C	270	170	300	285	270	7.5	15	100	2.4	6	M5	5.5
RHC11-4C	CU15-4C												
RHC15-4C													6
RHC18.5-4C	CU18.5-4C												
RHC22-4C	CU22-4C												
RHC30-4C	CU30-4C	300	200	310	295	280			110				7
RHC37-4C	CU45-4C												
RHC45-4C													
RHC55-4C	CU55-4C												
RHC75-4C	CU75-4C	330	230						130				8
RHC90-4C	CU90-4C												
RHC110-4C	CU110-4C												
RHC132-4C	CU132-4C	430	330	560	536	510	12	25	150	3.2	10	M8	18
RHC160-4C	CU160-4C												
RHC200-4C	CU200-4C												20
RHC220-4C	CU220-4C												

注）280kw 以上の容量は個別対応となりますので，別途お問い合わせください。

12. 機能コードリスト

12.1 機能コード構成

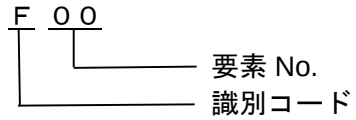


表 12.1.1 タッチパネルで表示する識別コード

機能コード		機能	備考
Fundamental function	F00～F08	基本機能	常にタッチパネルに表示
Extensional terminal function	E01～E27	端子機能	
High performance function	H01～H20	ハイパフォーマンス機能	
Serial command function	S01～S03	指令機能	タッチパネルから参照・変更はできません。T-Link,RS485, SX バス,CC-Link より変更(S コード), 参照(M コード)可能です。
Monitoring function	M09～M52	モニタデータ機能	

12.2 機能コード一覧表

表 12.2.1 一覧表の説明

項目	データの意味
F code	機能コードの識別コード
通信アドレス－485No	内蔵 RS485 を利用して機能コードの参照・変更を行うときに使用するアドレスです。
通信アドレスーリンク No	T-Link, SX バス, CC-Link から機能コードの参照・変更を行うときに使用するアドレス。アドレス No が欠落しているところはアクセス不可を意味します。
Function Code Name	機能コード名称です。
設定可能範囲	データの設定範囲及び, データの定義を示します。
形式	T-Link, SX バス, CC-Link よりデータの参照・変更するときにデータの意味づけをするフォーマット形式を示します。

一覧表

表 12.2.2　基本機能(F:Fundamental Function)

Fcode	通信ｱﾄﾞﾚｽ		Function Code Name	設定可能範囲	形式
	485No	ﾘﾝｸ No			
F00	0h	46h	ﾃﾞｰﾀ保護	0 to 1 0：ﾃﾞｰﾀ変更可能 1：ﾃﾞｰﾀ保護 この保護はﾀｯﾁﾊﾟﾈﾙからの書込保護機能です。 ﾃﾞｰﾀ変更は"STOP"+"∧,∨"ｷｰで行います。	40
F01	1h	47h	高調波ﾌｨﾙﾀ選択	0 to 1 0：ﾌｨﾙﾀあり 1：ﾌｨﾙﾀなし	41
F02	2h	48h	瞬時停電再始動(動作選択)	0 to 1 0： 不動作 1： 動作	42
F03	3h	49h	電流定格切替	0 to1 0 : CT(過負荷電流 150%) 1 : VT(過負荷電流 120%)	43
F04	4h	4Ah	LED ﾓﾆﾀ(表示選択)	0 to 5 0： 入力電力 1(%) 1： 入力電力 2(kW) 2： 入力電流実効値(A) 3： 入力電圧実効値(V) 4： 直流中間電圧(V) 5： 電源周波数(Hz)	44
F05	5h	4Bh	LCD ﾓﾆﾀ(表示選択)	0 to 2 ﾀｯﾁﾊﾟﾈﾙの運転ﾓｰﾄﾞ画面の切換を行います。 0： 操作案内画面表示 1： 運転ﾃﾞｰﾀのﾊﾞｰｸﾞﾗﾌ表示 1 (入力電力,入力電流実効値) 2： 運転ﾃﾞｰﾀのﾊﾞｰｸﾞﾗﾌ表示 2 (電源電圧変動,電源周波数変動)	45
F06	6h	4Ch	LCD ﾓﾆﾀ(言語選択)	0 to 2 0： 日本語 1： 英語 2： 中国語	46
F07	7h	4Dh	LCD ﾓﾆﾀ(ｺﾝﾄﾗｽﾄ調整)	0 to 10 0(淡い) to 10(濃い)	0
F08	8h	85h	ｷｬﾘｱ周波数	3 to 16 3： 3kHz 4： 4kHz 5： 5kHz 6： 6kHz 7： 7kHz 8： 8kHz 9： 9kHz 10 : 10kHz 11 : 11kHz 12 : 12kHz 13 : 13kHz 14 : 14kHz 15 : 15kHz 16 : 2.2kHz	59

表 12.2.3　端子機能(E:Extension Terminal Functions)

Fcode	通信アドレス		Function Code Name	設定可能範囲	形式
	485No	ﾘﾝｸ No			
E01	101h	4Eh	X1 機能選択	0 to 4 0： 外部ｱﾗｰﾑ [THR] 1： 電流制限ｷｬﾝｾﾙ [LMT-CCL] 2：73 ｱﾝｻｰﾊﾞｯｸ [73ANS] 3： 電流制限切替 [I-LIM] 4： ｵﾌﾟｼｮﾝ DI [OPT-DI]	47
E02	102h	4Fh	Y1 機能選択	0 to 14 0: 運転中 [RUN] 1: 運転準備完了 [RDY] 2: 電源電流制限中 [IL] 3: 寿命予報 [LIFE] 4: 冷却ﾌｨﾝ過熱予報 [PRE-OH] 5: 過負荷予報 [PRE-OL] 6: 力行中 [DRV] 7: 回生中 [REG] 8: 電流制限予報 [CUR] 9: 瞬停再始動中 [U-RES] 10: 電源周波数同期中 [SY-HZ] 11: ｱﾗｰﾑ内容 [AL1] 12: ｱﾗｰﾑ内容 [AL2] 13: ｱﾗｰﾑ内容 [AL4] 14: ｵﾌﾟｼｮﾝ DO [OPT-DO]	48
E03	103h	50h	Y2 機能選択	Y1 機能選択参照	48
E04	104h	51h	Y3 機能選択	Y1 機能選択参照	48
E05	105h	52h	Y5 機能選択	Y1 機能選択参照	48
E06	106h	53h	Y11 機能選択(DIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	Y1 機能選択参照	48
E07	107h	54h	Y12 機能選択(DIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	Y1 機能選択参照	48
E08	108h	55h	Y13 機能選択(DIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	Y1 機能選択参照	48
E09	109h	56h	Y14 機能選択(DIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	Y1 機能選択参照	48
E10	10Ah	57h	Y15 機能選択(DIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	Y1 機能選択参照	48
E11	10Bh	58h	Y16 機能選択(DIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	Y1 機能選択参照	48
E12	10Ch	59h	Y17 機能選択(DIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	Y1 機能選択参照	48
E13	10Dh	5Ah	Y18 機能選択(DIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	Y1 機能選択参照	48
E14	10Eh	5Bh	I/O 機能ﾉｰﾏﾙｵｰﾌﾟﾝ/ｸﾛｰｽﾞ	0000 to 007F RUN,X1,Y1～Y3,Y5,30RY のﾉｰﾏﾙ状態を設定します。 0： ﾉｰﾏﾙｵｰﾌﾟﾝ 1： ﾉｰﾏﾙｸﾛｰｽﾞ	35
E15	10Fh	5Ch	RHC 過負荷予報ﾚﾍﾞﾙ	50 to 105%	0
E16	110h	5Dh	冷却ﾌｧﾝ ON-OFF 制御	0 to 1 ｺﾝﾊﾞｰﾀ内の冷却ﾌｧﾝの温度を検出し,自動的に冷却ﾌｧﾝの ON/OFF 制御を行う機能です。 不動作時は常時回転します。 0： 不動作 1： 動作	42
E17	111h	5Eh	電流制限中出力(ﾋｽ幅)	0 to 30 %	0
E18	112h	5Fh	AO1 機能選択	0 to 10 0： 入力電力 [PWR] 1： 入力電流実効値 [I-AC] 2： 入力電圧実効値 [V-AC] 3： 直流中間電圧 [V-DC] 4： 電源周波数 [FREQ] 5：+10V 出力ﾃｽﾄ [P10] 6：-10V 出力ﾃｽﾄ [N10]	50
E19	113h	60h	AO4 機能選択(AIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	AO1 機能選択参照	50
E20	114h	61h	AO5 機能選択(AIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	AO1 機能選択参照	50
E21	115h	62h	AO1 ｹﾞｲﾝ設定	-100.00 to 100.00 (倍)	7
E22	116h	63h	AO4 ｹﾞｲﾝ設定(AIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	-100.00 to 100.00 (倍)	7
E23	117h	64h	AO5 ｹﾞｲﾝ設定(AIO ｵﾌﾟｼｮﾝ)	-100.00 to 100.00 (倍)	7
E24	118h	65h	AO1 ﾊﾞｲｱｽ設定	-100.0 to 100.0 %	6
E25	119h	66h	AO4 ﾊﾞｲｱｽ設定(AIOｵﾌﾟｼｮﾝ)	-100.0 to 100.0 %	6
E26	11Ah	67h	AO5 ﾊﾞｲｱｽ設定(AIOｵﾌﾟｼｮﾝ)	-100.0 to 100.0 %	6
E27	11Bh	68h	AO1-5 ﾌｨﾙﾀ設定	0.000 to 0.500 s	4

表 12.2.4　ハイレベル機能(H:High Performance Functions)

Fcode	通信アドレス		Function Code Name	設定可能範囲	形式
	485No	ﾘﾝｸ No			
H01	401h	69h	ｽﾃｰｼｮﾝｱﾄﾞﾚｽ	0 to 255 RS485 のｽﾃｰｼｮﾝｱﾄﾞﾚｽを設定します。	0
H02	402h	70h	ｴﾗｰ発生動作選択 (通信ｵﾌﾟｼｮﾝ, RS485 共通)	0 to 3 0： 強制停止(Er4) 1： ﾀｲﾏｰ動作時間(H03)運転継続後停止(Er4) 2： ﾀｲﾏｰ動作時間(H03)以上伝送異常継続で停止(Er4) 3： 運転継続	57
H03	403h	71h	ﾀｲﾏｰ動作時間	0.01 to 20.00 s	3
H04	404h	6Ah	伝送速度	0 to 4 0 : 38400bps 1 : 19200bps 2 : 9600bps 3 : 4800bps 4 : 2400bps	51
H05	405h	6Bh	ﾃﾞｰﾀ長選択	0 to 1 0 : 8bits 1 : 7bits	52
H06	406h	6Ch	ﾊﾟﾘﾃｨﾋﾞｯﾄ選択	0 to 2 0： 無し 1： 偶数ﾊﾟﾘﾃｨ 2： 奇数ﾊﾟﾘﾃｨ	53
H07	407h	6Dh	ｽﾄｯﾌﾟﾋﾞｯﾄ選択	0 to 1 0 : 2bits 1 : 1bit	54
H08	408h	-	通信断線時間	0.0 to 60.0 s 0.0：断線検出無効 0.1to60.0：運転操作中に自局を含む各ｽﾃｰｼｮﾝに対して,設定した時間内に何らかの異常でｱｸｾｽが無くなったこと(断線など)を検出して Er4 ｱﾗｰﾑさせる機能です。	2
H09	409h	6Eh	応答ｲﾝﾀﾊﾞﾙ時間	0.00 to 1.00 s 上位機器からの要求に対して,応答を返すまでの時間設定をします。	3
H10	40Ah	6Fh	ﾌﾟﾛﾄｺﾙ選択	0 to 3 0： 富士汎用ｲﾝﾊﾞｰﾀﾌﾟﾛﾄｺﾙ 1 : SX ﾌﾟﾛﾄｺﾙ(ﾛｰﾀﾞﾌﾟﾛﾄｺﾙ)(社内用) 2 : Modbus RTU ﾌﾟﾛﾄｺﾙ 3： ﾄﾚｰｽﾌﾟﾛﾄｺﾙ(OPC-RHC-TR)	55
H11	40Bh	-	TL 伝送ﾌｫｰﾏｯﾄ (OPC-VG7-TL ｵﾌﾟｼｮﾝ)	0 to 1 0 : 4W+4W 1 : 8W+8W	56
H12	40Ch	72h	並列ｼｽﾃﾑ (OPC-VG7-SI ｵﾌﾟｼｮﾝ)	0 to 1 0： 無効 1： 有効	42
H13	40Dh	73h	並列ｼｽﾃﾑｽﾚｰﾌﾞ局数 (OPC-VG7-SI ｵﾌﾟｼｮﾝ)	1 to 5 並列ｼｽﾃﾑ有効時,ﾏｽﾀｰを除いたｽﾚｰﾌﾞﾕﾆｯﾄ数を設定します。	0
H14	40Eh	74h	ｱﾗｰﾑﾃﾞｰﾀ削除	0 to 1 ﾃﾞｰﾀ書き込み後自動的に 0 になります。	11
H15	40Fh	75h	電源電流制限(駆動 1)	0 to 150 %	16
H16	410h	76h	電源電流制限(駆動 2)	0 to 150 %	16
H17	411h	77h	電源電流制限(制動 1)	-150 to 0 %	16
H18	412h	78h	電源電流制限(制動 2)	-150 to 0 %	16
H19	413h	79h	電流制限予報(ﾚﾍﾞﾙ)	-150 to 150 %	16
H20	414h	7Ah	電流制限予報(ﾀｲﾏ)	0 to 60 s	0

12.3　通信専用機能コード一覧表

S 機能コード

表 12.3.1　S 機能コード

Fcode	通信ｱﾄﾞﾚｽ		Function Code Name	設定可能範囲	形式
	485No	ﾘﾝｸ No			
S01	701h	1h	運転操作	0000 to FFFF	32
S02	702h	2h	電源電流制限(駆動)	0.01% / 1d	7
S03	703h	3h	電源電流制限(制動)	0.01% / 1d	7

※　S02，S03 への書込みは常に書込み可能ですが，コンバータ運転中の書込みデータはコンバータが停止するまで実動作には反映しません。

M 機能コード

表 12.3.2　M 機能コード

Fcode	通信アドレス		Function Code Name	設定可能範囲	形式
	485No	ﾘﾝｸ No			
M01～M08	-	-	空き	-	-
M09	809h	17h	電源周波数	0.1Hz / 1d	2
M10	80Ah	18h	入力電力	0.1kW / 1d	2
M11	80Bh	19h	入力電流実効値	0.1A / 1d	2
M12	80Ch	1Ah	入力電圧実効値	0.1V / 1d	2
M13	80Dh	1Bh	運転操作指令	0000 to FFFF	32
M14	80Eh	1Ch	運転状態	0000 to FFFF	21
M15	80Fh	1Dh	出力端子 Y1～Y18	0000 to FFFF	33
M16	810h	1Eh	ｱﾗｰﾑ内容 最新	0000 to FFFF	14
M17	811h	1Fh	ｱﾗｰﾑ内容 1 回前	0000 to FFFF	15
M18	812h	20h	ｱﾗｰﾑ内容 2 回前	0000 to FFFF	15
M19	813h	21h	ｱﾗｰﾑ内容 3 回前	0000 to FFFF	15
M20	814h	22h	運転積算時間	0 to 65535 h	0
M21	815h	23h	直流中間電圧	1V / 1d	0
M22	816h	24h	直流中間電圧（P.U.）	0 to 65535V	0
M23	817h	25h	機種ｺｰﾄﾞ	0000 to FFFF	29
M24	818h	26h	容量ｺｰﾄﾞ	0 to 29	28
M25	819h	27h	ｺﾝﾊﾞｰﾀ ROM(主制御)ﾊﾞｰｼﾞｮﾝ	0000 to FFFF	9
M26	81Ah	28h	伝送異常ｺｰﾄﾞ	0 to 65535	34
M27～M34	-	-	空き	-	-
M35	823h	31h	ｱﾗｰﾑ時電源周波数	0.1Hz / 1d	2
M36	824h	32h	ｱﾗｰﾑ時入力電力	0.1kW / 1d	2
M37	825h	33h	ｱﾗｰﾑ時入力電流実効値	0.1A / 1d	2
M38	826h	34h	ｱﾗｰﾑ時入力電圧実効値	0.1V / 1d	2
M39	-	-	空き	-	-
M40	828h	36h	ｱﾗｰﾑ時運転状態	0000 to FFFF	21
M41	829h	37h	ｱﾗｰﾑ時出力端子	0000 to FFFF	33
M42	82Ah	38h	ｱﾗｰﾑ時運転積算時間	0 to 65535 h	0
M43	82Bh	39h	ｱﾗｰﾑ時直流中間電圧	1V / 1d	0
M44	82Ch	3Ah	ｱﾗｰﾑ時ｺﾝﾊﾞｰﾀ内気温度	1℃ / 1d	5
M45	82Dh	3Bh	ｱﾗｰﾑ時冷却ﾌｨﾝ温度	1℃ / 1d	5
M46	-	-	-	-	-
M47	82Fh	3Dh	ﾌﾟﾘﾝﾄ板ｺﾝﾃﾞﾝｻ寿命	0 to 65535 h	0
M48	830h	3Eh	冷却ﾌｧﾝ寿命	0 to 65535 h	0
M49～M51	-	-	-	-	-
M52	834h	42h	制御出力	0000 to FFFF	125

12.4　データフォーマットリスト

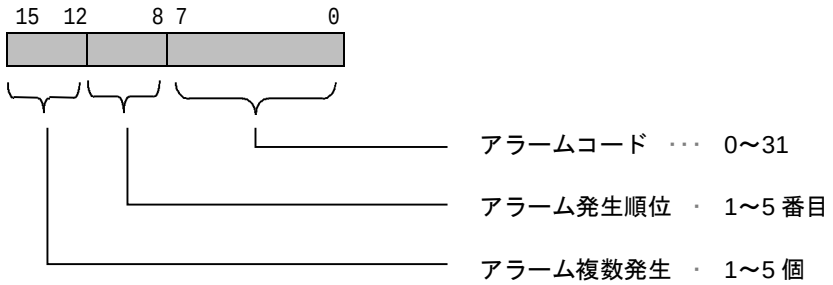
データ形式 0～13

※データ形式 40～57 は形式「0」と読み替えてください。

形式	内　容	表示・設定	分解能	備　　考
0	整数	0, 1, 2, 3, ...	1	
1	整数	0, 2, 4, 6, ...	2	
2	固定小数	0.0, 0.1, 0.2, ...	0.1	
3		0.00,0.01, 0.02, ...	0.01	
4		0.001,0.002,0.003, ...	0.001	
5	整数（極性付き）	-2, -1, 0, 1, 2, ...	1	
6	固定小数（極性付き）	-0.1, 0.0, 0.1, ...	0.1	
7		-0.01, 0.00, 0.01, ...	0.01	
8		-0.001,0.000,0.001, ...	0.001	
9	HEX	1A8E	1h	
10	特殊データ 3	0.75, 1 , 2, ... 14, 15		
11	動作データ		1	書き込み後，自動的に 0 に戻る
12	指数・仮数データ 1		0.01	
13	指数・仮数データ 2		0.01	

データ形式 14～34,125

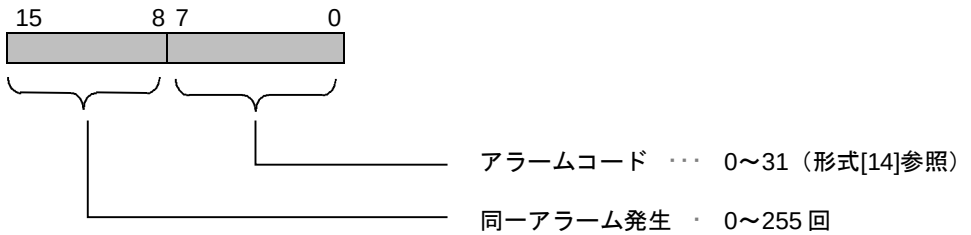
形式[14]；（アラーム要因）



アラームコード

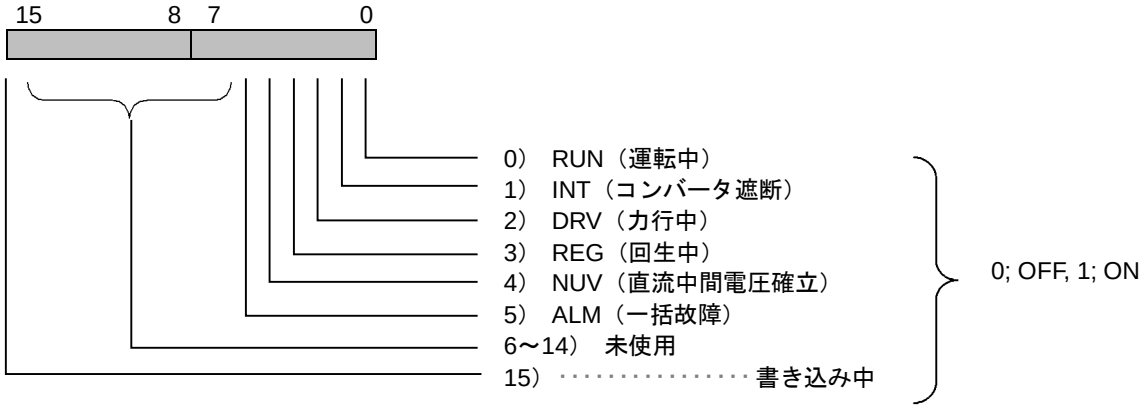
コード	表示	内　容	コード	表示	内　容	コード	表示	内　容
0	- - -	アラ-ム無し	12	ＯＨ1	フィン過熱	24	Ａｒ1	ユーザアラーム 1
1	ＡＣＦ	AC ヒューズ断線	13	ＯＨ2	外部故障	25	Ａｒ2	ユーザアラーム 2
2	ＡＯＵ	AC 過電圧	14	ＯＨ3	コンバータ内過熱	26	Ａｒ3	ユーザアラーム 3
3	ＡＬＵ	AC 不足電圧	15	ＯＬＵ	過負荷	27	Ａｒ4	ユーザアラーム 4
4	ＡＯＣ	AC 過電流	16	Ｅｒ1	メモリ異常	28	Ａｒ5	ユーザアラーム 5
5	ＡＣＥ	AC 入力電流異常	17	Ｅｒ2	タッチパネル通信エラー	29	Ａｒ6	ユーザアラーム 6
6	ＬＰＵ	入力欠相	18	Ｅｒ3	CPU 異常	30	Ａｒ7	ユーザアラーム 7
7	ＦｒＥ	同期電源周波数異常	19	Ｅｒ4	ネットワーク機器異常	31	Ａｒ8	ユーザアラーム 8
8	ｄＣＦ	DC ヒューズ断線	20	Ｅｒ6	操作手順ミス			
9	ｄＯＵ	DC 過電圧	21	Ｅｒ８	A/D コンバータ異常			
10	ｄＬＵ	DC 不足電圧	22	Ｅｒｂ	光ネットワーク異常			
11	ＰｂＦ	充電回路異常	23	ＩＰＥ	IPM 異常			

形式[15]；（アラーム履歴）



形式[16]; （割合）

形式[21]; （運転状態）



形式[28]; コンバータ容量

コード	コンバータ容量	コード	コンバータ容量	コード	コンバータ容量	コード	コンバータ容量
0	0.05	8	5.5	16	45	24	220
1	0.1	9	7.5	17	55	25	250
2	0.2	10	11	18	75	26	280
3	0.4	11	15	19	90	27	315
4	0.75	12	18.5	20	110	28	355
5	1.5	13	22	21	132	29	400
6	2.2	14	30	22	160		
7	3.7	15	37	23	200		

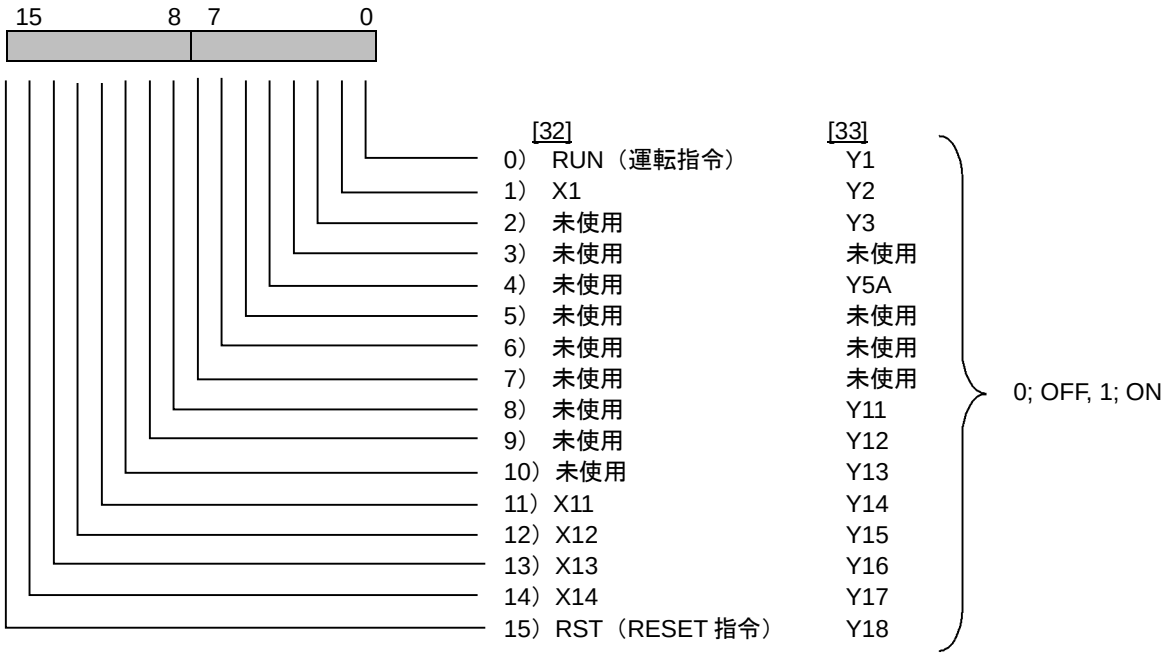
形式[29]; コンバータ機種（富士インバータとの共通体系）

コード	機　種		世　代		シリーズ		電　圧	
	分　類	表示	分　類	表示	分　類	表示	分　類	表示
0	ー		ー		ー		ー	
1	VG	**VG**	11 シリーズ	**11**	国内標準		100V 単相	**6**
2	G	**G**	7 シリーズ	**7**	アジア向け標準		200V 単相	**7**
3	P	**P**	RHC-C		中国向け標準		200V 三相	**2**
4	E	**E**			ヨーロッパ向け標準		400V 三相	**4**
5	C	**C**			USA 向け標準		575V 三相	**5**
6	S	**S**						
7	DPS							
8	DGS							
9	H（1667Hz）	**H**						
A	H（3000Hz）	**H**						
B	F	**F**						
C	RHC（コンバータ）							
D	RHR（コンバータ）							

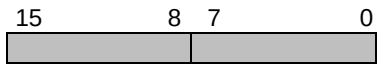
※ RHC-C ・・・ 200V 系: **C313**h 固定, 400V 系: **C314**h 固定。

形式[32]; 運転操作指令、[33]; Y1～Y18

この型式は S01,M15 相当です。



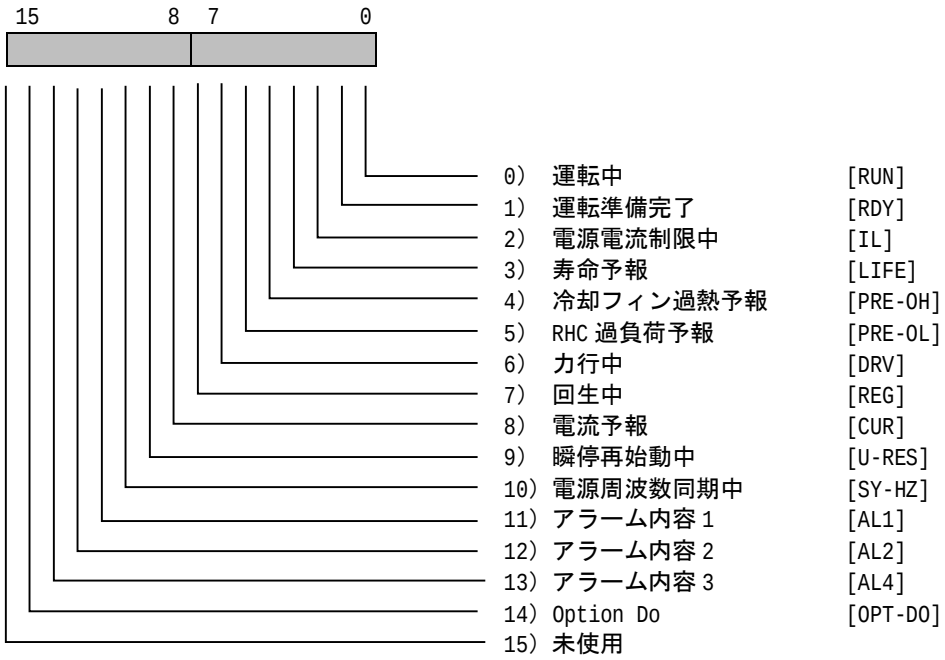
形式[34]; 通信エラーコード



M26 コード※1	タッチパネル表示※2	通信エラー名称	具体的なオペレーション仕様	
0	-	通信エラーでない	① 正常通信 ② 機能コードアドレス欠落部に任意のデータを書き込んだ（アドレス範囲を逸脱したものは別途定義）。 ③ 機能コードアドレス欠落部のデータを読みだそうとした（→ "0000"の読み出し）。 ④ S 領域の書き込みで，データ範囲を超えたデータの書き込み。上限・下限値でリミット書き込みとする。	
1～31※3	-	RHC C-Type 固有のアラームコード	RHC-C 固有の通信以外のアラームコード。	
48～70	-	空き	RHC-C では未使用。	
71	04	チェックサムエラー, CRC エラー	ソフトウェアエラー	サム値, CRC 値が一致しない。
72	05	パリティエラー	ハードウェアエラー※4	パリティが一致しない。
73	06	他（オーバーラン，フレーミング等）		上記以外の物理（受信）エラー。
74	01	フォーマットエラー	フォーマットに誤りがある。 伝送要求文字が正しくない。電文終了文字が指定された順に伝送されてこない。	
75	01	コマンドエラー	指定されたコマンド以外のコードが送られてきた。	
76	07	リンク優先エラー	RHC-C では未使用。	
77	07	機能コードデータ書き込み権利エラー	RHC-C では未使用。	
78	02	機能コードエラー	① 機能コードのアドレス範囲を超えたデータに対するアクセス（F09 以上に対するアクセス等）をした場合。 ② 16W より長いデータを書き込もうとした場合。	
79	07	書き込み不可	① 書き込み不可機能コード（Sｺｰﾄﾞ以外）への書き込み。	
80	03	データエラー	未使用	
81	07	書き込み中エラー	未使用	

※1 通信エラーコード 71～81 は機種共通。ただし，動作原因に関しては機種固有のものもある。
※2 タッチパネルでは，通信エラーコードの値をそのまま表示するのではなく，"タッチパネル表示"の内容を表示する。
※3 アラームコード 1～31 までは，RHC-C 固有のコード体系。
※4 RS485 通信では，パリティエラーを M26=73 の「その他 物理エラー」として表示する。

形式[125]; 制御出力


15
8
7
0
0) 運転中 [RUN]
1) 運転準備完了 [RDY]
2) 電源電流制限中 [IL]
3) 寿命予報 [LIFE]
4) 冷却フィン過熱予報 [PRE-OH]
5) RHC 過負荷予報 [PRE-OL]
6) 力行中 [DRV]
7) 回生中 [REG]
8) 電流予報 [CUR]
9) 瞬停再始動中 [U-RES]
10) 電源周波数同期中 [SY-HZ]
11) アラーム内容 1 [AL1]
12) アラーム内容 2 [AL2]
13) アラーム内容 3 [AL4]
14) Option Do [OPT-DO]
15) 未使用

PWM コンバータについて

1. 動作原理

図 1 に PWM コンバータの主回路構成と制御ブロック図を示します。

1.1 制御概要

直流電圧（Edc）を検出して，直流電圧調節器（AVR）により直流電圧が指令（Edc*）通りに一定になるように制御します。AVR の出力は系統の電圧（R1,S1,T1）位相に同期した電流指令となり，電流調節器（ACR）により電流検出値と比較して，電流指令通りになるように制御します。ACR 出力の電圧指令をパルス幅変調しトランジスタを駆動します。

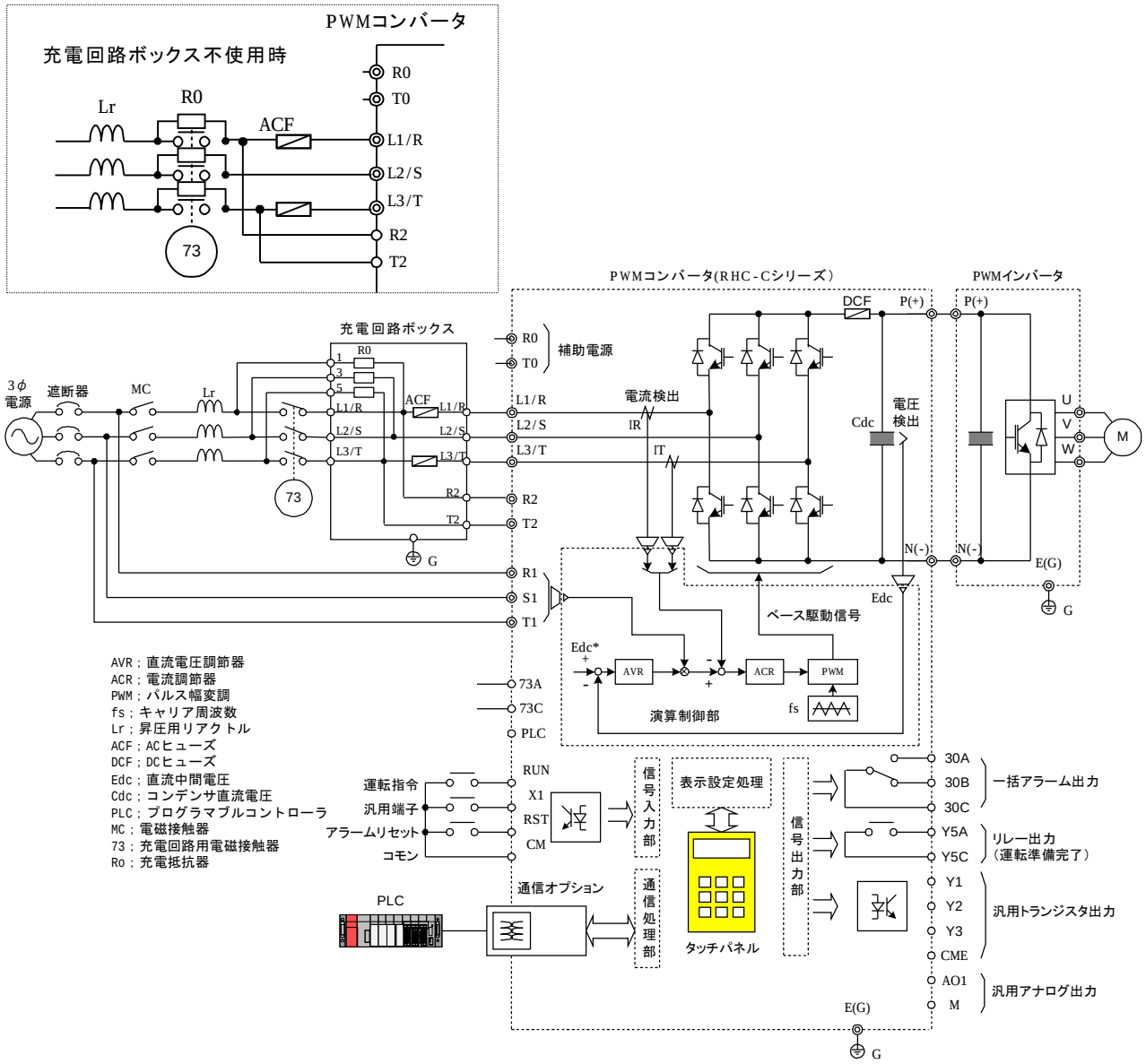


図 1　主回路構成と制御ブロック図

1.2 外部インタフェース

運転指令などの制御入力や，運転準備完了などの制御情報の出力ができます。インバータと組み合わせて外部インタロックを取るときに使用します。

また，標準付属のタッチパネルで，制御情報（入力電圧，電流，電力や周波数など）をモニタすることができ，各種設定入力やメンテナンス情報（フィン温度，稼働時間など）を参照できます。外部 PLC やパソコンとのインタフェース機能も備えています。

1.3　動作シーケンス

コンバータの電源投入から，直流中間電圧が安定して，運転準備完了信号(RDY)が出力するまでの動作シーケンスを説明しているのが図 2 です。

(1)52 リレー

運転準備として、外部から主回路の電磁接触器（52）を ON します。これにより直流中間電圧が上昇し始めます。

(2)73 リレー，73 アンサバック

直流中間電圧が不足電圧レベル（200V 系；186V，400V 系；372V）を超えてから，固定タイマ時間（73TIMER）で突入電流を限流している充電抵抗を 73 リレーで切り離します。しばらくすると３相全波整流電圧で直流電圧は一定となり，73 リレーが投入されたことをアンサバック信号としてコンバータは受け取ります。

(3)RUN 信号

主回路電源投入後、73 リレーが投入されると RUN 信号を ON します。RUN 信号は、あらかじめ ON していても問題ありません。

(4)PLL 同期完了

コンバータは系統電源の位相を R1,S1,T1 を使って演算します。電源位相の演算が収束すると PLL 同期完了となります。同期完了により，トランジスタのゲートが動作し始めて，直流中間電圧は昇圧されます。

(5)運転準備完了(RDY)

昇圧動作が完了するとコンバータは運転準備完了信号を出力し，この RDY 信号で外部インタロックされているインバータの運転が可能となります。

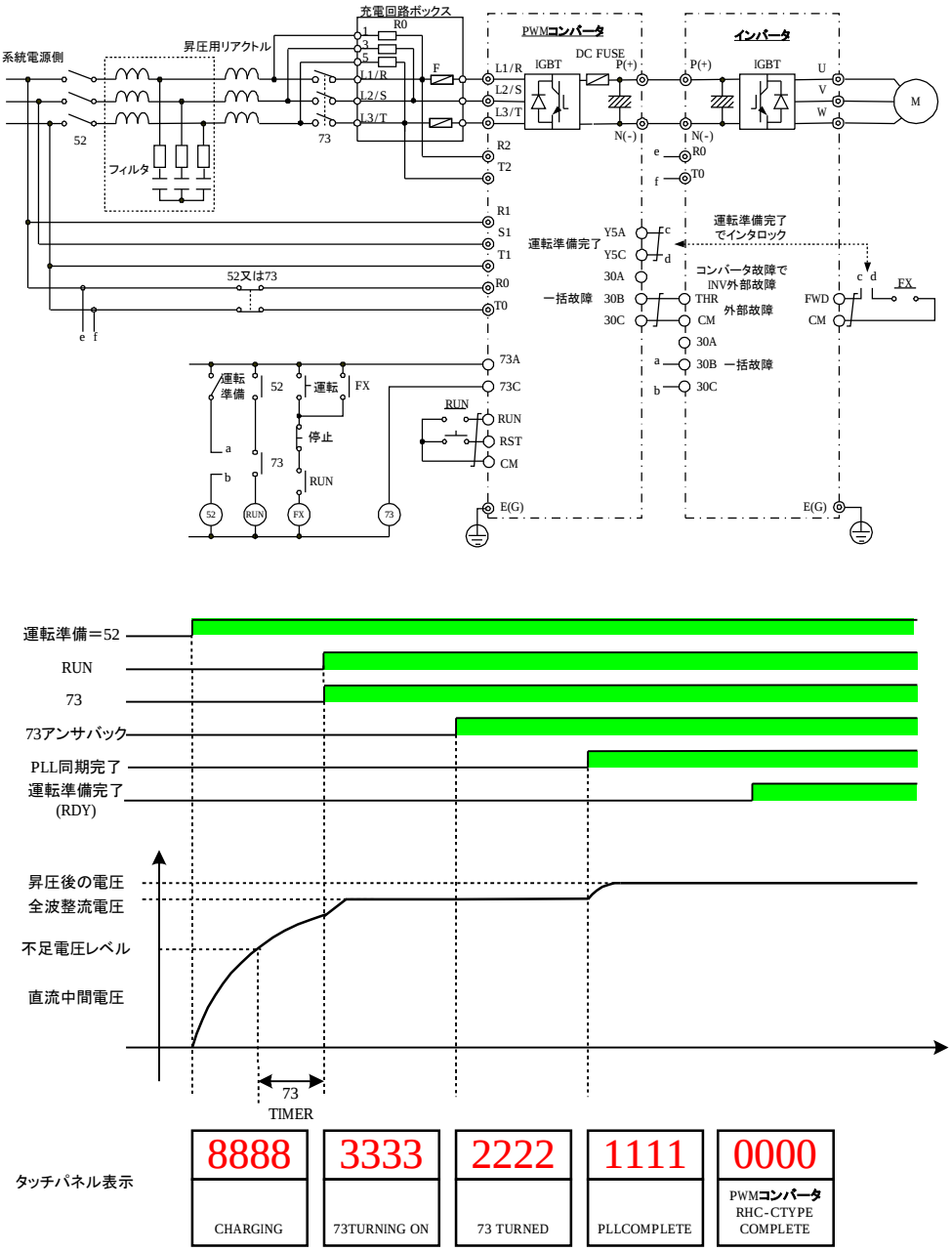


図 2　動作シーケンス

1.4　昇圧用リアクトルの役割

1.4.1　力率制御について

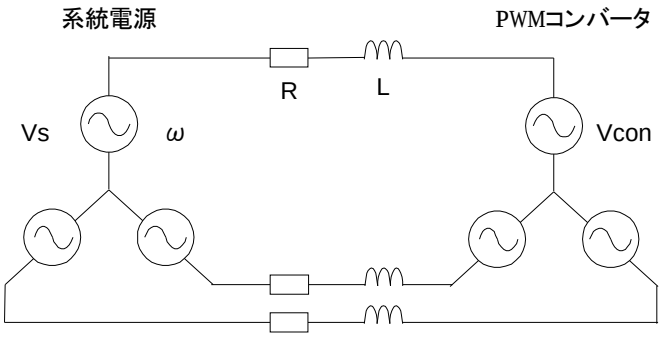


図３　系統接続図

PWM コンバータは図 3 のように配線の R（抵抗）と L（リアクトル）を介して系統電源とつながっています。ここでは高調波抑制フィルタは省略しています。

PWM コンバータは電源電圧 Vs に対して，コンバータ電圧 Vcon の大きさ及び位相を調整し，電流を力率１もしくは-1 の正弦波になるように PWM 制御動作を行っています。

図 4 に１相分の等価回路を，図 5 に力行，回生のベクトル図を示します。

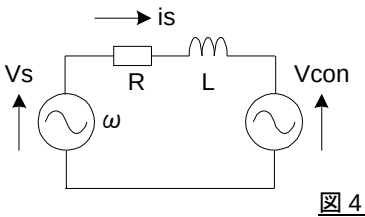


図４　１相分の等価回路

(力行時)　$Vs - Vcon = L \cdot \frac{dis}{dt} + R \cdot is$

$= -jwL \cdot is + R \cdot is$

$= R(1 - jwT) \cdot is \; \mathbf{L} \; (\mathbf{Q} T = \frac{L}{R})$

(回生時)　$Vs - Vcon = L \cdot \frac{dis}{dt} - R \cdot is$

$= jwL \cdot is - R \cdot is$

$= R(jwT - 1) \cdot is \; \mathbf{L} \; (\mathbf{Q} T = \frac{L}{R})$

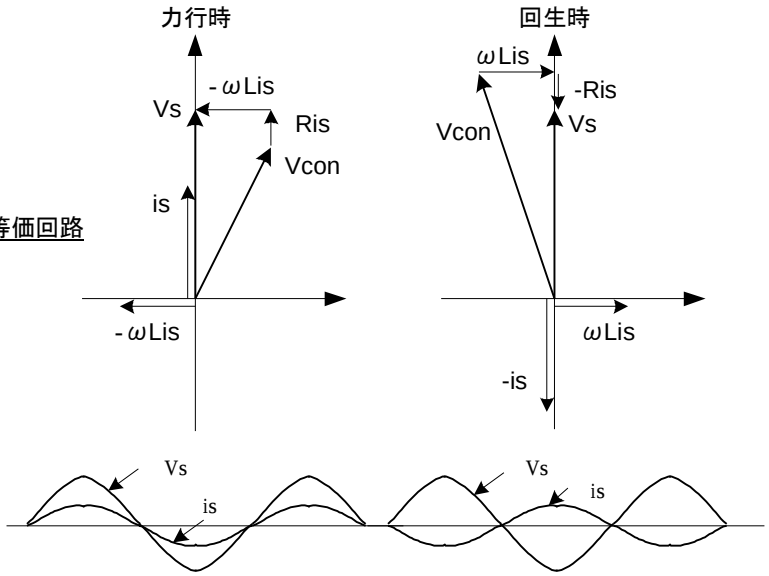


図５　力行，回生のベクトル図

電流 is と系統電圧 Vs の力率を１(-1)に制御すると，図 5 のように Vcon は Vs に対して力行／回生で遅れ／進み位相となります。実際には，Vs と is のベクトルを合わせるようにコンバータが電流制御（ACR）をすることで，Vcon と Vs は図 5 のような位相関係になります。

系統電圧 Vs が高く負荷電流 is が大きい場合，図 5 の回生時のように Vcon が大きくなります。しかしながら，Vcon にはコンバータ自身の上限がありますので PWM 過変調領域に入ると電流波形が歪み，系統への高調波電流が増加してしまいます。RHC-C タイプでは Vs＜460V／230V（+10%），負荷電流<100%の場合であれば高調波が増加しないように制御しています。

1.4.2　正弦波電流になるしくみ

図 6 に駆動運転中のトランジスタのスイッチング動作を示します。

モード 1

Tr4 を ON することにより，以下のルートで電流 iR が流れます。

（iR）→Lr→Tr4→D5→（iS）

（iR）→Lr→Tr4→D6→（iT）

このルートは電源電圧を Lr を介して短絡しますので，電源からコンバータ側に供給される電流 iR が増加し，Lr（リアクトル）にエネルギーを蓄えます。

モード 2

Tr4 を OFF することにより，以下のルートで電流 iR が流れます。

（iR）→Lr→D1→負荷/Cdc→D5→（iS）

（iR）→Lr→D1→負荷/Cdc→D6→（iT）

このルートでは，Lr に蓄えられたエネルギーを直流側コンデンサ Cdc に放出（放電）するとともに負荷側に電流を供給します。従って，電流 iR は減少します。

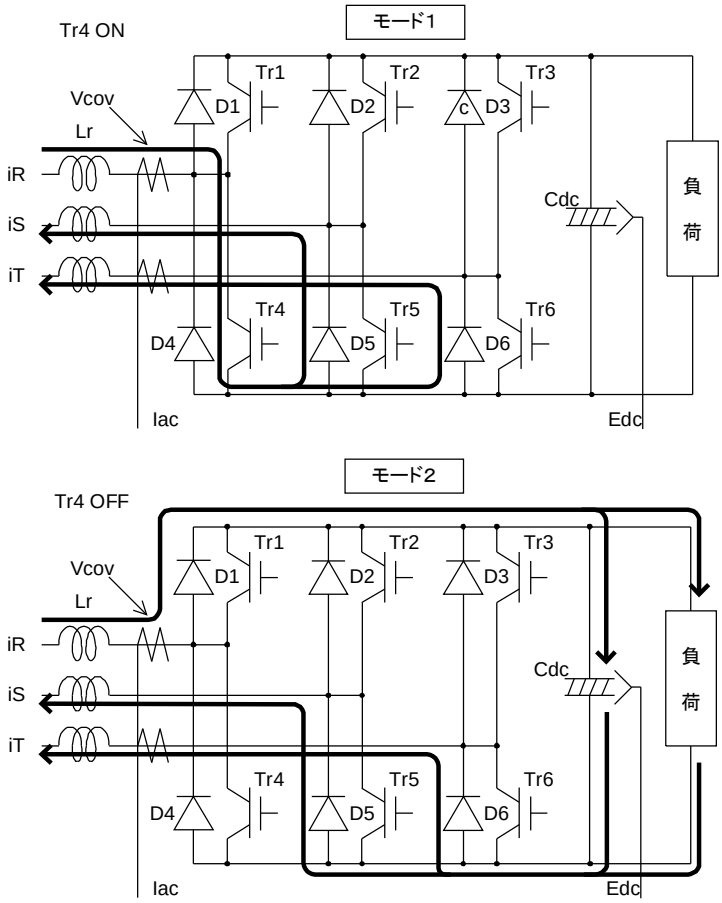


図 6　トランジスタのスイッチング動作

このように，モード 1 とモード 2 の時間幅を制御することにより，図 7 のような正弦波状の電流を流しています。

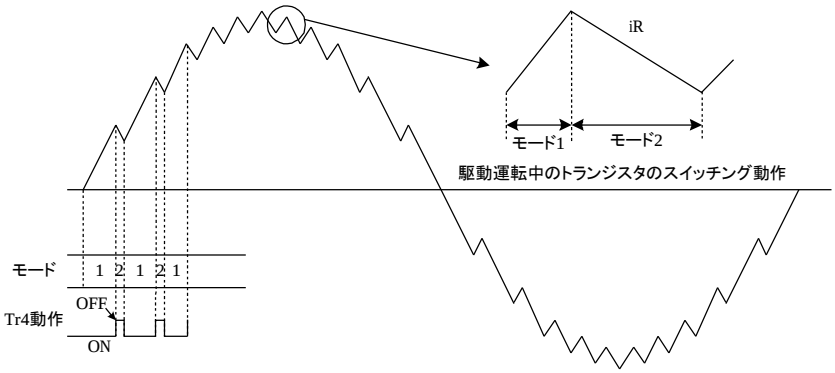


図 7　PWM コンバータの正弦波電流波形

1.5　高調波抑制フィルタの役割

高調波抑制フィルタは図 8 にあるようにリアクトル（Lf），抵抗（Rf），コンデンサ（Cf）で構成されています。

高調波抑制フィルタがない場合は，図 7 のように電流波形はスイッチング成分を含んで歪んでいます。この高調波電流を系統に流さず，自身で吸収するのが高調波抑制フィルタの役割です。

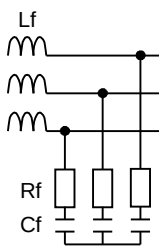
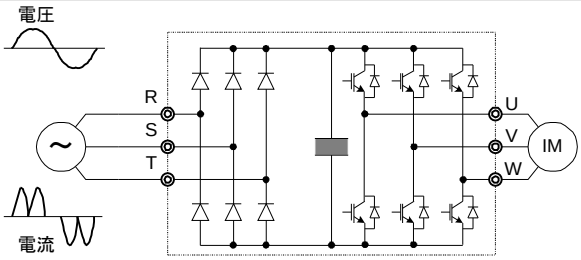
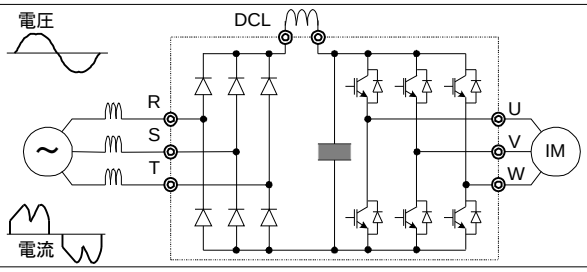
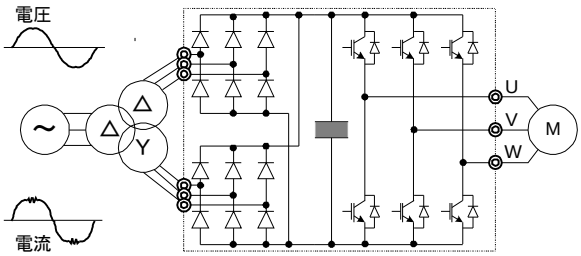
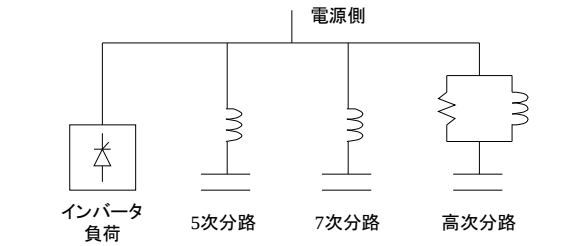
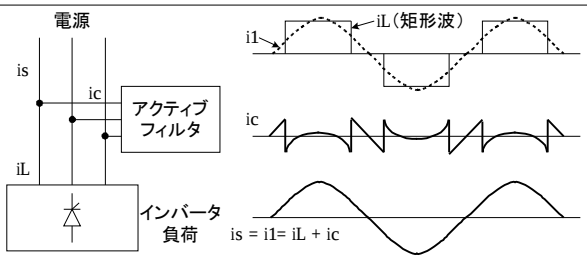
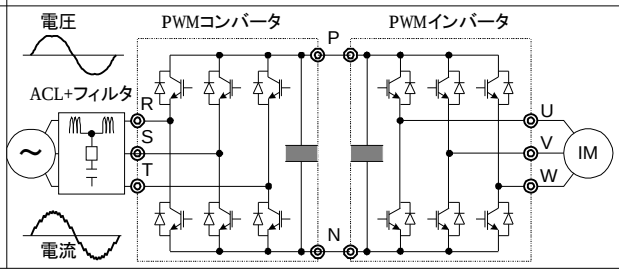


図 8　高調波抑制フィルタ

2.1　高調波電流の低減効果

当社の汎用インバータは電源入力がコンデンサインプット形の電圧形インバータであり，電源系統に高調波電流を流し，同一系統に接続されている進相コンデンサや電源トランスに過熱などの影響を及ぼします。本製品は PWM 制御により電源側電流を正弦波化し，高調波電流を大幅に低減することができます。以下では高調波対策効果について紹介します。

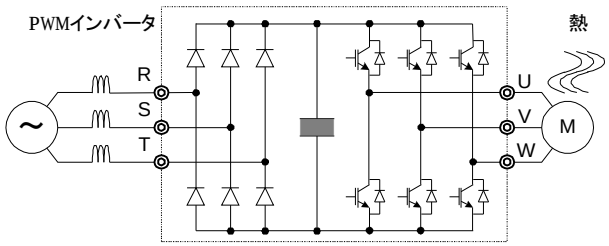
<table>
<tr><th></th><th>機器構成</th><th>高調波低減効果</th></tr>
<tr><td>3相全波整流
（通常）</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><td>5次</td><td>7次</td><td>11次</td><td>13次</td><td>17次</td><td>19次</td></tr>
<tr><td>65%</td><td>41%</td><td>8.5%</td><td>7.7%</td><td>4.3%</td><td>3.1%</td></tr>
</table>
高調波対策を実施しない場合の基本波に対する各次数の割合を示す</td></tr>
<tr><td>3相全波整流
+DCリアクトル</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><td>5次</td><td>7次</td><td>11次</td><td>13次</td><td>17次</td><td>19次</td></tr>
<tr><td>30%</td><td>13%</td><td>8.4%</td><td>5.0%</td><td>4.7%</td><td>3.2%</td></tr>
</table>
DCリアクトルの特長は高調波低減と同時に力率改善効果があり，ACLに比して電圧ドロップが生じず，外形が小さくなる</td></tr>
<tr><td>12相全波整流</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><td>5次</td><td>7次</td><td>11次</td><td>13次</td><td>17次</td><td>19次</td></tr>
<tr><td>1.4%</td><td>1.5%</td><td>7.2%</td><td>4.1%</td><td>0.8%</td><td>0.7%</td></tr>
</table>
トランス2次側で発生する5,7･･･次の高調波成分を1次側でうち消し合い高調波電流を大幅に低減する。米国の入力電流高調波の規制をクリア</td></tr>
<tr><td>受動フィルタ
（LCフィルタ）</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><td>5次</td><td>7次</td><td>11次</td><td>13次</td><td>17-48次</td></tr>
<tr><td>1/7</td><td>1/7</td><td>1/7</td><td>1/7</td><td>1/3</td></tr>
</table>
特定の高調波電流に共振させて吸収する単一分路と複数の高調波電流を吸収する高次分路により構成される</td></tr>
<tr><td>能動フィルタ
（アクティブ
フィルタ）</td><td> 
</td><td>
<table>
<tr><td>5次</td><td>7次</td><td>11次</td><td>13次</td></tr>
<tr><td>1/5</td><td>1/5</td><td>2/5</td><td>2/5</td></tr>
</table>
高調波源より系統へ流入する高調波(iL)と180°位相の異なる高調波電流(ic)を系統に注入することで高調波を相殺する</td></tr>
<tr><td>PWM
コンバータ</td><td> 
</td><td>高調波フィルタありの場合
<table>
<tr><td>5,7次</td><td>11,13次</td><td>17,19次</td></tr>
<tr><td>1.6%</td><td>1.9%</td><td>0.5%</td></tr>
</table>
系統側電圧に同期した正弦波電流となるようにPWM制御を行う</td></tr>
</table>

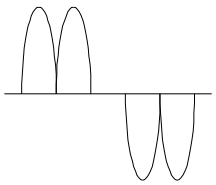
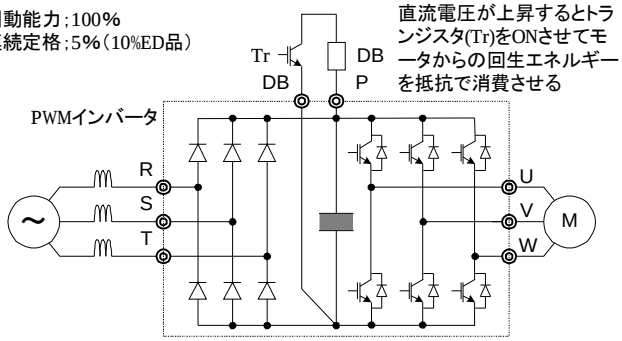
※高調波低減効果のデータは，経済産業省発行の高調波抑制対策ガイドラインより引用しています。実際の電源状況により低減効果は異なる場合があります。

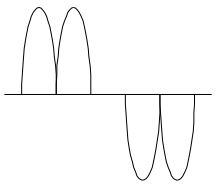
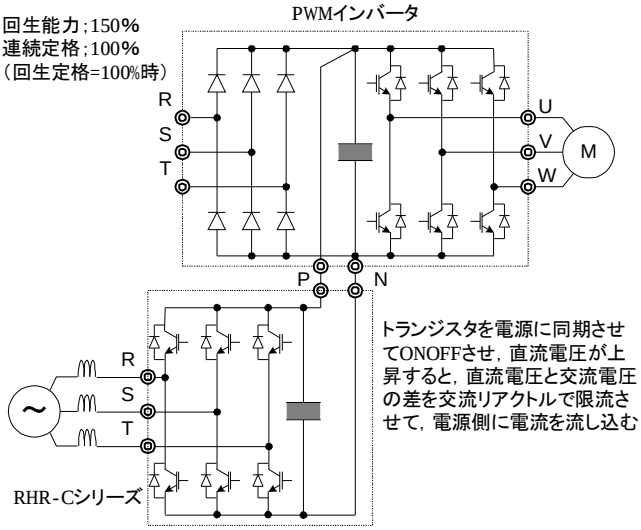
2.2　各種回生・制動方式の比較

PWM コンバータは高調波抑制，力率 1 制御と同時に電源系統へエネルギーを回生することができます。

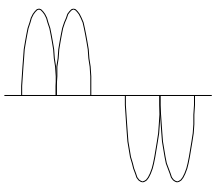
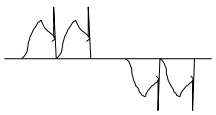
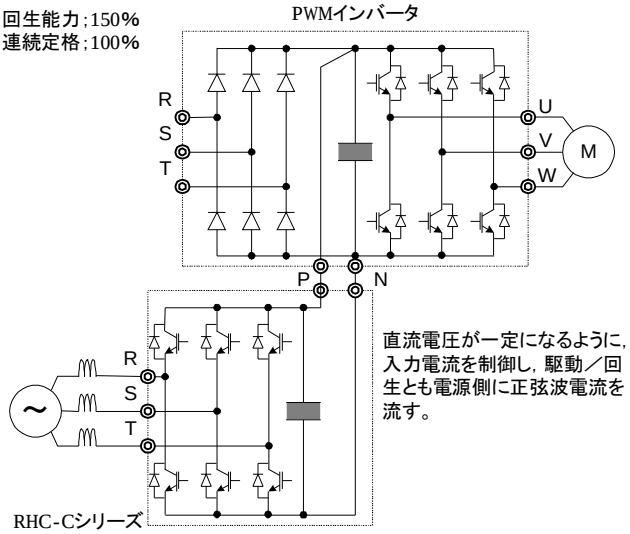
ここでは PWM コンバータを含めて，その他の制動，回生方式について比較します。

<table>
<tr><th></th><th></th><th>回路構成</th><th>用途と特長</th><th>入力電流波形</th></tr>
<tr><td>直流制動</td><td></td><td>制動能力;50%程度
連続定格;電動機の発熱で制限
電動機巻線に直流電流を流して回転子で電力を消費させる
 
</td><td>用途
・極低頻度の加減速
・低コストなシステム

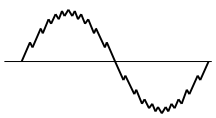
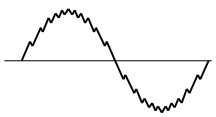
省エネ
・制動エネルギーを100%電動機発熱として処理</td><td>駆動電流
 
回生は不可</td></tr>
<tr><td>抵抗放電制動</td><td></td><td>制動能力;100%
連続定格;5%（10%ED品）
直流電圧が上昇するとトランジスタ(Tr)をONさせてモータからの回生エネルギーを抵抗で消費させる
 
</td><td>用途
・比較的低頻度の加減速

省エネ
・制動エネルギーを100%熱として処理</td><td>駆動電流
 
回生は不可</td></tr>
<tr><td rowspan="2">電源回生制動</td><td>RHR-Cシリーズ(電源回生コンバータ)</td><td>回生能力;150%
連続定格;100%
（回生定格=100%時）
 

トランジスタを電源に同期させてONOFFさせ，直流電圧が上昇すると，直流電圧と交流電圧の差を交流リアクトルで限流させて，電源側に電流を流し込む</td><td>用途
・高頻度の加減速
・GD2の大きな装置
（遠心分離器など）
・昇降装置
（立駐，エレベータ
エスカレータなど）

省エネ
・回生エネルギーの93%程度を電源側に回生</td><td>駆動電流
 
回生電流
  </td></tr>
<tr><td>RHC-Cシリーズ(PWMコンバータ)</td><td>回生能力;150%
連続定格;100%
 

直流電圧が一定になるように，入力電流を制御し，駆動／回生とも電源側に正弦波電流を流す。</td><td>用途
・高調波抑制
・力率1(-1)制御
・高頻度の加減速
・GD2の大きな装置
（遠心分離器など）
・昇降装置
（立駐，エレベータ
エスカレータなど）

省エネ
・回生エネルギーの95%程度を電源側に回生</td><td>駆動電流
 
回生電流
  </td></tr>
</table>

技術相談窓口(TEL・FAX)

受付時間／9:00～12:00 13:00～16:30 月曜日～金曜日(祭日を除く)
ただし、FAX 受信は常時行っております。

神戸工場
TEL 078-991-2801, FAX 078-992-1255
対象機種 ／汎用および工作機用インバータ(FRENIC5000 シリーズ,
FRENIC-Eco 37kW 以上, FRENIC5000G11S/P11S 30kW 以上)

富士電機機器制御株式会社 システム機器事業部

〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目 11 番 2 号(ゲートシティー大崎イーストタワー)
URL http://www.fujielectric.co.jp/fcs/

営業本部	☎	03）5435-7126	〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目 11 番 2 号(ｹﾞｰﾄｼﾃｨ大崎ｲｰｽﾄﾀﾜｰ)
中部支社	☎	052）231-8187	〒460-0003 名古屋市中区錦一丁目 19 番 24 号（名古屋第一ビル）
西日本支社	☎	06）6341-6410	〒530-0004 大阪市北区堂島浜二丁目 1 番 29 号（古河ビル）
北海道支店	☎	011）271-3377	〒060-0042 札幌市中央区北一条東 2 丁目 5 番 2（札幌泉第一ビル）
東北支店	☎	022）222-1110	〒980-0811 仙台市青葉区一番町 3 番 1 号（日本生命仙台ビル）
北関東支店	☎	048）648-6600	〒330-0854 さいたま市大宮区桜木町一丁目 9 番 1（三谷ビル）
北陸支店	☎	076）441-1235	〒930-0004 富山市桜橋通 3 番 1 号（富山電気ビル）
中国支店	☎	082）237-6992	〒733-0006 広島市西区三篠北町 16 番 12 号
四国支店	☎	087）823-2535	〒760-0064 高松市朝日新町 19 番 6 号
九州支店	☎	092）263-1022	〒812-0024 福岡市博多区綱場町 2 番 2 号（福岡第一ビル）
甲信営業所	☎	0263）36-6740	〒390-0811 松本市中央四丁目 5 番 35 号
長野営業所	☎	026）228-0475	〒380-0836 長野市南県町 1002 番地（陽光エースビル）
新潟営業所	☎	025）284-5518	〒950-0965 新潟市新光町 16 番地 4（荏原新潟ビル）

富士電機テクニカ（株）

本　社	☎	03）3558-5566	〒174-0041 東京都板橋区舟渡二丁目 30 番 5 号
東京支店	☎	03）3558-5746	〒174-0041 東京都板橋区舟渡二丁目 30 番 5 号
名古屋支店	☎	052)(352-2411	〒454-0807 名古屋市中川区愛知町 5 番 1 号（富士物流（株）中部支社内）
大阪支店	☎	（0727）49-1171	〒562-0036 大阪府箕面市船場西一丁目 1 番 1

発行 富士電機機器制御株式会社 神戸工場　〒651-2271 兵庫県神戸市西区高塚台四丁目 1 番地の 1